

Επέμβαση ROSS

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΦΥΡΙΔΗΣ
ΑΥΞΕΝΤΙΟΣ ΚΑΛΑΓΚΟΣ

Καρδιοχειρουργική Κλινική Συγγενών Καρδιοπαθειών,
Νοσοκομείο «ΙΑΣΩ», Αθήνα

Λέξεις ευρετηρίου

Καρδιοχειρουργική, επέμβαση Ross, αορτική βαλβίδα, συγγενείς καρδιοπάθειες.

Επικοινωνία

Αυξέντιος Καλαγκός
Νοσοκομείο «ΙΑΣΩ»,
Αθήνα Λεωφ. Κηφισίας 39, Μαρούσι 151 23
Τηλ. +306947576003
E mail: a.kalangos@gmail.com

Ιστορική Αναδρομή

Η αντικατάσταση της αορτικής βαλβίδας (AVR) έχει τεκμηριωθεί ότι βελτιώνει τη φυσική εξέλιξη των ασθενών με σοβαρή συμπτωματική νόσο της αορτικής βαλβίδας (AoV). Μέχρι σήμερα όμως δεν έχει ανακαλυφθεί η «ιδανική» βαλβίδα για την αορτική θέση. Η μοναδική επιλογή που πλησιάζει περισσότερο το ιδανικό είναι το αυτομόσχευμα της πνευμονικής για την αντικατάσταση της πάσχουσας αορτικής βαλβίδας. Η λειτουργία του είναι αθόρυβη, δεν προκαλεί θρομβογένεση, δεν χρειάζεται αντιπηκτική αγωγή, εμφανίζει τις καλύτερες αιμοδυναμικές παραμέτρους σε ηρεμία και σε άσκηση και διατηρεί την ικανότητα να αναπτύσσεται. Η επέμβαση αυτή έγινε γνωστή ως επέμβαση Ross από το όνομα του χειρουργού Donald Ross που την πρωτοεφάρμοσε το 1967.¹ Η προσθήκη της αορτοκοιλιοπλαστικής τύπου Κορνο σε συνδιασμό με τη Ross (τροποποιημένη Ross-Κορνο ή «mini» Ross-Κορνο) έχει ένδειξη στην αντιμετώπιση μικρών παιδιών με νόσο της αορτικής βαλβίδας που συνυπάρχει σοβαρή υποπλασία του δακτυλίου και σύμπλοκη στένωση του χώρου εξόδου της αριστερής κοιλίας (LVOTO).

Ενδείξεις Ross: ²

1. Συγγενής νόσος της AoV με ή χωρίς LVOTO σε οποιαδήποτε ηλικία (επιλεκτικά σε νεογνά και βρέφη).
2. Στένωση της αορτικής βαλβίδας (AoVS) ως προεξάρχουσα παθολογία με διάμετρο δακτυλίου <27 mm (16 mm/m²). Ισχύει και για ασθενείς με δίπτυχη AoV.
3. Ασθενείς με αρχική παθολογία AoVS οι οποίοι μετά βαλβιδοπλαστική με μπαλόνι εμφάνισαν ανεπάρκεια της αορτικής βαλβίδας (AR).
4. Επανεπέμβαση στην AoV μετά επιδιόρθωση ή AVR με την προϋπόθεση η διάμετρος του δακτυλίου να είναι <27 mm.
5. Ασθενείς με ενδοκαρδίτιδα της AoV και διάμετρο δακτυλίου <27 mm. Το αυτο-

μόσχευμα αποτελεί την καλύτερη επιλογή διότι είναι ζων (βιώσιμος) ιστός με ανθεκτικότητα στις λοιμώξεις.

Σχετικές ενδείξεις Ross: ²

1. Ασθενείς με ρευματική προσβολή της ΑοV με προεξάρχουσα παθολογία τη στένωση.
2. Ασθενείς με AR με προϋπόθεση τη διάμετρο δακτυλίου <27 mm. Σε αυτούς τους ασθενείς θα πρέπει επιπρόσθετα να ενισχύεται η αορτική ρίζα ± η κολποσωληνώδης συμβολή.

Αντενδείξεις Ross: ²

1. Ανώμαλη ανατομία της πνευμονικής βαλβίδας (δίπτυχη, τετράπτυχη, γλωχίνες με οπές, παραμόρφωση των διαγλωχινικών συνδέσμων).
2. Ασθενείς με ρευματικής αιτιολογίας AR, κυρίως όταν υπάρχει διάταση του δακτυλίου με διάμετρο >27mm(16 mm/m²) με διατεταμένη αριστερή κοιλία ή συνοδό σοβαρή MR.
3. Ασθενείς με εκφυλιστικής αιτιολογίας νόσο δίπτυχης ΑοV (BAV) και διατεταμένο δακτύλιο >27 mm.
4. Ασθενείς με νόσο του συνδετικού ιστού (σύνδρομο Marfan, ρευματοειδής αρθρίτιδα και ερυθηματώδη λύκο).

Τεχνικές επεμβάσεως Ross:

Αυτές οι τεχνικές περιλαμβάνουν:²

1. Τοποθέτησης μοσχεύματος κάτωθεν του επιπέδου των στεφανιαίων ή υποστεφανιαία. Εισήχθη από τον D. Ross. Έχει το πλεονέκτημα ότι διατηρεί το τοίχωμα της ατόλογης αορτικής ρίζας γύρω από το αυτομόσχευμα, με αποτέλεσμα να περιορίζει την προοδευτική διάτασή του. Εμφανίζει υψηλότερα ποσοστά ανεπάρκειας του αυτομοσχεύματος και είναι πιο σύμπλοκη ειδικά σε ασύμμετρους δακτυλίους.³
2. Τοποθέτησης με έγκλειση του κυλινδρικού μοσχεύματος εντός της αορτικής ρίζας. Θεωρητικά διατηρούνται ακέραια ανατομικά τόσο η ατόλογη αορτική ρίζα όσο και η πνευμονική ρίζα του αυτομοσχεύματος. Αναφέρονται υψηλότερα ποσοστά στένωσης του αυτομοσχεύματος

και παραμόρφωσης της αναστόμωσης των στεφανιαίων.⁴ Αντενδείκνυται σε ασθενείς με μικρής διαμέτρου αορτική ρίζα.

3. Αντικατάσταση της αορτικής ρίζας.

Εξαλείφεται η παραμόρφωση των διαγλωχινικών συνδέσμων (commissures) με αποτέλεσμα καλύτερη λειτουργικότητα μεσοπρόθεσμα. Αποτελεί την τεχνική εκλογής μας.

Το σημαντικότερο πρόβλημα της επέμβασης σε παιδιά και νεαρούς ενήλικες είναι η προοδευτική διάταση του πνευμονικού αυτομοσχεύματος (ΠΑ) με ή χωρίς AR. Αυτό, αποτελεί σημαντικό ανασταλτικό παράγοντα για την εφαρμογή της Ross σε νεαρούς ενήλικες. Η συρραφή του αυτομοσχεύματος εντός συνθετικού σωληνωτού μοσχεύματος Dacron (π.χ. Vascutek Valsalva graft ≥2-4 mm από το ΠΑ ως ενισχυτικό υλικό) φαίνεται να περιορίζει το φαινόμενο.⁵ Στα παιδιά αντενδείκνυται διότι εμποδίζει την ανάπτυξη της νέο-αορτικής ρίζας.

Τα στάδια της επέμβασης

1. Εκτομή της πνευμονικής ρίζας. Είναι απαραίτητη η προσεκτική επισκόπηση της πνευμονικής βαλβίδας ώστε να διασφαλίσουμε ότι είναι ανατομικά φυσιολογική και άρα κατάλληλη ως αυτομόσχευμα στη θέση της αορτικής βαλβίδας. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την εκτομή του οπίσθιου μυϊκού τοιχώματος του μεσοκοιλιακού διαφράγματος για αποφυγή τραυματισμού του 1ου διαφραγματικού διαπυρραίνοντος κλάδου που εκφύεται από τον πρόσθιο κατιόντα κλάδο της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας. Συνήθως διασχίζει τις μυϊκές στοιβάδες του διαφράγματος με κατεύθυνση το θηλοειδή μυ του κώνου.
2. Αφαίρεση αορτικής βαλβίδας με απόσπασση των στεφανιαίων στομίων. Εάν είναι εφικτό διατηρούμε τοίχωμα του μη στεφανιαίου κόλπου για καλύτερη στήριξη του αυτομοσχεύματος. Είναι πολύ σημαντικό κατά την εμφύτευση, το μέγεθος του αορτικού δακτυλίου και του δακτυλίου της βαλβίδας του αυτομοσχεύματος να είναι ιδανικά ίδια, με τη μέγιστη αποδεκτή διαφορά να είναι έως 3-4 χιλιοστά.
3. Τοποθέτηση της πνευμονικής ρίζας στην αορτική με αναστόμωση των στεφανιαίων στομίων. Για ενίσχυση της γραμμής συρραφής του δα-

κτυλίου και πρόληψη πιθανής διάτασης συνήθως χρησιμοποιούμε λωρίδα ετερόλογου περικαρδίου.

4. Τοποθέτηση του πνευμονικού ομοιομοσχεύματος στη θέση της πνευμονικής ρίζας.

Η αποκατάσταση της συνέχειας του χώρου εξόδου της δεξιάς κοιλίας (RVOT) με το βαλβιδοφόρο ομοιομόσχευμα συνήθως διενεργείται με άρση του αποκλεισμού της ανιούσας θωρακικής αορτής.

Η εμπειρία μας στην Ελλάδα

Μεταξύ Ιουλίου 2013 και Ιουνίου 2022, 25 ασθενείς υποβλήθηκαν σε επέμβαση Ross ή Ross-Konno από τον ίδιο χειρουργό (ΑΚ). Η διάμεση τιμή του χρόνου παρακολούθησης ήταν 32,9 μήνες (διακύμανση 0,2 έως 79,2). Οι παράμετροι που κυρίως μελετήθηκαν κατά την παρακολούθηση ήταν η θνητότητα, το ποσοστό ασθενών που υποβλήθηκαν σε επανεπέμβαση και τα ηχοκαρδιογραφικά δεδομένα.

Η διάμεση ηλικία κατά την επέμβαση ήταν 14,7 έτη (διακύμανση 4,2 έως 23,3 έτη) και η διάμεση τιμή του δείκτη μάζας σώματος 18,7 (διακύμανση 12,0 έως 28,3). 13 ασθενείς είχαν προηγούμενα υποβληθεί σε επεμβάσεις, 6 σε βαλβιδοπλαστική με μπαλόνι, 4 σε ανοικτή βαλβιδοπλαστική, 2 αρχικά σε βαλβιδοπλαστική με μπαλόνι και μεταγενέστερα σε ανοικτή βαλβιδοπλαστική και 1 σε αντικατάσταση αορτικής βαλβίδας με μηχανική. 8 ασθενείς (32%) χρειάστηκαν διεύρυνση του αορτικού δακτυλίου (τομή κατά Konno, όταν Z value <-2). Για την αποκατάσταση της συνέχειας δεξιάς κοιλίας με την πνευμονική σε 21 ασθενείς (84%) χρησιμοποιήθηκε πνευμονικό ομοιομόσχευμα και σε 4 (16%) αορτικό ομοιομόσχευμα.

Η διάμεση τιμή του χρόνου εξωσωματικής κυκλοφορίας ήταν 116 λεπτά (διακύμανση 69-244) και η διάμεση τιμή του χρόνου ισχαιμίας 90 λεπτά (διακύμανση 57-134). Η επιβίωση μετεγχειρητικά και μέχρι την πρόσφατη παρακολούθηση (6,6 έτη) ήταν 100%. Συνολικά 5 ασθενείς (25%) υποβλήθηκαν σε επανεπέμβαση οποιουδήποτε τύπου. Το ποσοστό των ασθενών χωρίς επανεπέμβαση που να αφορά το αυτομόσχευμα ή το ομοιομόσχευμα ήταν: 92% στους 79,2 μήνες (95% ΔΕ, 90,4% - 99,4%). Από τους 2 ασθενείς με επανεπέμβαση σχετιζόμενη με τη Ross, ο ένας χρειάστηκε αντι-

κατάσταση του αυτομοσχεύματος με αορτικό ομοιομόσχευμα λόγω ενδοκαρδίτιδας κατά την πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο και ένας αντικατάσταση της βαλβίδας του πνευμονικού ομοιομοσχεύματος (διαδερμική τοποθέτηση πνευμονικής βαλβίδας) 2,5 έτη μετά. Από τους υπόλοιπους, σε 1 ασθενή τοποθετήθηκε μόνιμο επικαρδιακό σύστημα βηματοδότησης για πλήρη κολποκοιλιακό αποκλεισμό, ένας υποβλήθηκε σε επιδιόρθωση τριγλώχινας βαλβίδας λόγω ανεπάρκειας (1 μήνα μετά) και σε έναν παροχετεύθηκε εγκυστωμένη συλλογή άσππου υγρού που προκαλούσε στένωση στο χώρο εξόδου της δεξιάς κοιλίας (9 μήνες μετά). Σε διάμεση παρακολούθηση 32,9 μηνών, 19 ασθενείς δεν παρουσίασαν καμία διαφυγή της νεοαορτικής βαλβίδας, ενώ 6 εμφάνισαν ελάχιστη ανεπάρκεια (24%). Όσον αφορά το πνευμονικό ομοιομόσχευμα, 2 ασθενείς είχαν μέση κλίση πίεσης 30 mmHg, ενώ οι υπόλοιποι 20 mmHg. Ουδείς εμφάνισε μέτρια ή σημαντική ανεπάρκεια της πνευμονικής βαλβίδας.

Συζήτηση

Η επέμβαση Ross επιτελείται συνήθως με διεγχειρητικό κίνδυνο παραπλήσιο των άλλων μεθόδων AVR. Η διεγχειρητική θνητότητα δεν υπερβαίνει το 2.5%, ενώ σε κάποια κέντρα είναι 0%. Ο κίνδυνος είναι σαφώς υψηλότερος για νεογνά και βρέφη και κυρίως συνδέεται με τη λειτουργικότητα της αριστερής κοιλίας και την παθολογία της μιτροειδούς βαλβίδας. Όταν χρειάζεται χειρουργική παρέμβαση και στη μιτροειδή βαλβίδα ο κίνδυνος αυξάνει σημαντικά.

Αντιπηκτική αγωγή μετά την επέμβαση δεν είναι αναγκαία καθώς τα θρομβοεμβολικά επεισόδια είναι εξαιρετικά σπάνια. Σε προτυποποιημένη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ μηχανικών βαλβίδων και Ross για AVR σε παιδιά, η Ross τεκμηριωμένα πλεονεκτεί όσον αφορά την επιβίωση μακροπρόθεσμα.⁵

Ένα σημαντικό πρόβλημα της Ross είναι δυναμικά η διάταση της νεο-αορτικής ρίζας και η ανεπάρκεια της βαλβίδας του αυτομοσχεύματος μακροπρόθεσμα, που συνήθως οδηγεί σε επανεπέμβαση. Βέβαια, αυτό παρατηρήθηκε τα πρώτα χρόνια εφαρμογής της μεθόδου. Πλέον, με την κατάλληλη επιλογή των ασθενών και τη σωστή τεχνική έχει εκλείψει.

Στις μέρες μας η «αχίλλειος πτέρνα» της Ross είναι η μακροπρόθεσμη λειτουργία του ομοιομοσχεύματος της πνευμονικής, καθώς ως μέρος της επέμβασης για μία βαλβίδα την καθιστά επέμβαση για 2 βαλβίδες, με πιθανή την ανάγκη για μελλοντικές επανεπεμβάσεις λόγω δυσλειτουργίας του. Η εκφύλισή του με την πάροδο του χρόνου προκαλεί στένωση, ανεπάρκεια ή και τα δύο. Περίπου το 10% των ασθενών εμφανίζει σημαντική στένωση με κλίση πίεσης >36 mmHg στα 10 χρόνια και πιθανά θα χρειασθούν επανεπέμβαση. Όμως, οι περισσότεροι ασθενείς ανέχονται χωρίς συμπτώματα μία μέγιστη κλίση πίεσης έως 50 mmHg και άρα κλινικά είναι λιγότερο σημαντική από την επίπτωση της στένωσης που δημιουργεί συμπτώματα.⁵ Οι επανεγχειρήσεις που αφορούν το ΠΟ (RV to PA conduit) κυμαίνονται περίπου στο 12% στη 10ετία.⁵ Η δυνατότητα επιλογής της διαδερμικής διακαθετηριακής εμφύτευσης βαλβίδας στην πνευμονική θέση, φαίνεται να αποτελεί αξιόπιστη εναλλακτική έναντι της ανοικτής επανεπέμβασης. Σε σειρά 338 ασθενών από τη Γαλλία μόνο 3 ασθενείς χρειάστηκαν παρέμβαση στο ΠΟ στα 10 έτη (12,2 ± 1,7 έτη) των οποίων η βαλβίδα αντικαταστάθηκε διακαθετηριακά.⁶ Παρόμοια είναι τα δεδομένα άλλης μελέτης σε δείγμα 487 ασθενών, από τους οποίους 33 χρειάστηκαν επανεγχείρηση ή διακαθετηριακή επέμβαση λόγω σοβαρής δυσλειτουργίας του ΠΟ (επίπτωση ασθενών χωρίς επανεπέμβαση στο ΠΟ: 90 ± 2% στα 10 έτη και 82 ± 4% στα 16 έτη).⁷ Τα αποτελέσματα έως 12 έτη από το German-Dutch Ross Registry (Γερμανο-Ολλανδικό Αρχείο Καταγραφής της Ross) του 2012 αποτυπώνουν την επίπτωση των επανεπεμβάσεων, αλλά και την επιβίωση μετά Ross.⁸

Η επιλογή όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μεγέθους ΠΟ θεωρείται ότι είναι η παράμετρος που συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στη μειωμένη επίπτωση επαναστενώσεων. Η εμβιομηχανική των ιστών με την παραγωγή ακυτταρικών ΠΟ ή ετερομοσχευμάτων, ως μήτρα για απόθεση κυττάρων συμβατών με το ανοσολογικό σύστημα του λήπτη, παρέχει μοσχεύματα με πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα για την αποκατάσταση της συνέχειας του RVOT μετά Ross. Ήδη τα μεσοπρόθεσμα αποτελέσματα 6 ετών από το German-Dutch Ross Registry με χρήση αποκυτταρωμένων ομοιομοσχευμάτων είναι πολύ υποσχόμενα.⁹ Η ανεπάρκεια της πνευμονικής, που παρατηρείται σε

ορισμένους ασθενείς, είναι συνήθως καλά ανεκτή από τη δεξιά κοιλία όταν δεν υπάρχει πνευμονική υπέρταση. Τελικά, το πιθανότερο είναι ότι η πλειονότητα των ΠΟ θα αναπτύξει σοβαρή ανεπάρκεια της βαλβίδας τους, αλλά για τουλάχιστον 20 έως 25 χρόνια δεν είναι απαραίτητη η αντικατάστασή της. Η ανωτερότητα των βαλβιδοφόρων ομοιομοσχευμάτων έναντι των άλλων επιλογών είναι πλέον τεκμηριωμένη σε μεγάλες σειρές ασθενών. Τα κρυσταλλημένα ΠΟ εμφανίζουν άριστη αιμοδυναμική συμπεριφορά και συνήθως η αύξηση στην διαβαλβιδική κλίση πίεσης παρατηρείται τους πρώτους 6-12 μήνες, κατόπιν σταθεροποιείται έως τα 2 χρόνια και μπορεί να συνεχίζει να εξελίσσεται στο 1-2% των ασθενών.⁵

Ross σε βρεφική ηλικία: Παρά τις παλαιότερες αναφορές για υψηλή περιεγχειρητική θνητότητα και μεσοπρόθεσμα μεγάλη επίπτωση σε επανεπεμβάσεις, τα σύγχρονα δεδομένα επιτρέπουν πιο αισιόδοξες προοπτικές.¹⁰ Σε σειρά 35 βρεφών (<1 έτους) που υποβλήθηκαν σε Ross/Ross-Κοππο, η πρώιμη επιβίωση (<30 ημερών ή πριν το εξήμηρο) ήταν 100% και η 10ετής επιβίωση ήταν 97%. Η συνολική επίπτωση των ασθενών χωρίς επανεπέμβαση ήταν 85% και 62% στα 5 και 10 χρόνια αντίστοιχα.¹⁰ Ειδικότερα, ποσοστό 85% και 57% δεν χρειάστηκε αντικατάσταση στο σωληνωτό βαλβιδοφόρο μόσχευμα δεξιάς κοιλίας-πνευμονικής στα 5 και 10 χρόνια αντίστοιχα. Το εύρημα είναι σε συμφωνία με δεδομένα και από άλλα εξειδικευμένα κέντρα όπου περίπου οι μισοί (50%) θα χρειασθούν αντικατάσταση στο μόσχευμα δεξιάς κοιλίας-πνευμονικής (αλλομόσχευμα) στα 10 έτη.¹⁰ Στην ίδια μελέτη των Luxford και συν., σε μεσοπρόθεσμα 10ετή παρακολούθηση δεν χρειάστηκε παρέμβαση στο αυτομόσχευμα (0% επανεπεμβάσεις στη νέο-αορτική).

Ross σε παιδική ηλικία: Όσον αφορά τη Ross/Ross-Κοππο σε παιδιά (1-14 ετών) τα δεδομένα είναι πολύ ενθαρρυντικά. Οι Buratto και συν. αναφέρουν 10ετή επιβίωση 90% (~ 81% στα 15 χρόνια) για πρωτογενή Ross και 96,8% (~93% στα 15 χρόνια) για δευτερογενή (μετά προηγηθείσα επέμβαση στην αορτική βαλβίδα).¹¹ Επίσης στα 10 έτη ποσοστό 82% (~71% στα 15 χρόνια) των ασθενών με πρωτογενή Ross, έναντι 97% (~91% στα 15 χρόνια) με δευτερογενή δεν χρειάστηκαν επανεπέμβαση στο αυτομόσχευμα.

Τέλος, στα 10 έτη ποσοστό 77% (~52% στα 15

χρόνια) των ασθενών με πρωτογενή Ross και συγκριτικά 60,5% (~52% στα 15 χρόνια) με δευτερογενή δεν χρειάστηκαν οποιασδήποτε μορφής επέμβαση (επανεγχείρηση, βαλβιδοπλαστική, τοποθέτηση stent, διαδερμική εμφύτευση βαλβίδας) στο μόσχευμα δεξιάς κοιλίας-πνευμονικής. Οι συγγραφείς εικάζουν ότι για τα καλύτερα αποτελέσματα του αυτομόσχευματος στην ομάδα της δευτερογενούς Ross, συμβάλουν οι μετεγχειρητικές συμφύσεις που πιθανά του παρέχουν επιπρόσθετη εξωτερική στήριξη, εμποδίζοντας έτσι τη διάταση και την επακόλουθη δυσλειτουργία λόγω της ανεπάρκειας της νεο-αορτικής βαλβίδας. Καταλήγουν ότι πιθανά η δευτερογενής Ross υπερτερεί της πρωτογενούς στα αποτελέσματα, αλλά και στο ότι η επέμβαση Ross συνολικά έχει άριστα αποτελέσματα στα παιδιά και νεαρούς ενήλικες συγκριτικά με την αντικατάσταση με προσθετική βαλβίδα.¹¹ Όμως στα παιδιά, οι επανεπεμβάσεις που αφορούν το αυτομόσχευμα είναι συχνότερες. Επιπλέον, στα βρέφη η πρώιμη θνητότητα είναι υψηλή και κυμαίνεται μεταξύ 16% και 22%.^{10,11}

Η επανεπέμβαση μετά τη Ross αποτελεί μια σύμπλοκη, σημαντικού περιεγχειρητικού κινδύνου διαδικασία και σοβαρό ανασταλτικό παράγοντα επιλογής της μεθόδου για AVR. Όμως, τα δεδομένα από το German-Dutch Ross Registry τεκμηριώνουν ότι πρόκειται για ασφαλή επιλογή. Από τους 160 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε επανεγχειρήσεις οι 82 επεμβάσεις αφορούσαν το αυτομόσχευμα, 61 το ομοιομόσχευμα και 17 και τα δύο. Η νοσοκομειακή και η μακροπρόθεσμη επιβίωση ήταν 100%.¹²

Βέβαια τα νεότερα δεδομένα του 2012 αναφέρουν συνολικά 224 επανεπεμβάσεις και 6 θανάτους (2,6%) κυρίως λόγω επείγουσας επέμβασης μετά από ενδοκαρδίτιδα.⁸ Οι Alsoufi και συν. αναφέρουν σε σύνολο 510 ασθενών περίπου 10% AVR μετά Ross σε διάμεση παρακολούθηση 3,8 έτη.¹³ Επιπλέον, σε ανάλογη μελέτη 645 ασθενών από τη Στουτγκάρδη, αναφέρεται περίπου 7% επίπτωση επανεπεμβάσεων στο αυτομόσχευμα (AVR) στα 11 έτη.¹⁴

Η ένδειξη για επανεπέμβαση στο αυτομόσχευμα με μέτρια ανεπάρκεια στη βαλβίδα και διάταση της νεοαορτικής ρίζας στηρίζεται κυρίως στην εμφάνιση συμπτωμάτων ή στη δυσλειτουργία/διάταση της αριστερής κοιλίας. Εάν η διάταση της νεο-αορτικής ρίζας είναι η κύρια παθολογία

(π.χ. σε ασθενείς χωρίς εξωτερική κυκλοτερή και σε όλο το μήκος ενίσχυση) τότε η αντιμετώπιση περιλαμβάνει επεμβάσεις με διατήρηση της βαλβίδας (VSRR): την Τεχνική Yacoub,¹⁵ εφόσον ο δακτύλιος έχει ενισχυθεί με λωρίδα συνθετικού υλικού στην αρχική επέμβαση και την Τεχνική David, εφόσον ο δακτύλιος είναι αστήρικτος και διαταταμένος. Τέλος, την επέμβαση Bentall. Βέβαια και στη Yacoub μπορεί ο δακτύλιος να ενισχυθεί εξωτερικά στην επανεπέμβαση (λωρίδα συνθετικού υλικού ή συνθετικός δακτύλιος).¹⁶

Η επέμβαση Ross γενικά ενδείκνυται σε ασθενείς νεώτερους των 50 ετών με νόσο της αορτικής βαλβίδας και προσδόκιμο επιβίωσης τουλάχιστον 20-25 χρόνια. Το πνευμονικό αυτομόσχευμα έχει όλα τα πλεονέκτηματά του «ζώντος ιστού». Περίπου το 20% των ασθενών τελικά θα χρειασθεί επανεπέμβαση στα 20 χρόνια είτε στη νεο-αορτική είτε στη νεο-πνευμονική ρίζα, αλλά δεν χρειάζεται να λαμβάνουν αντιπηκτική αγωγή και δεν έχουν περιορισμούς στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Σε κέντρα με εμπειρία, η επέμβαση διενεργείται με απόλυτη ασφάλεια, διασφαλίζοντας μεγάλης διάρκειας άριστη λειτουργικότητα της νεο-αορτικής βαλβίδας και είναι εξαιρετική επιλογή για νέους, δραστήριους ανθρώπους. Σε σύγκριση λοιπόν με τις βιολογικές βαλβίδες που 100% θα χρειασθούν αντικατάσταση εντός 20ετίας, τις μηχανικές βαλβίδες με τους συνοδούς κινδύνους για θρομβοεμβολικά και αιμορραγικά επεισόδια και την αποδεδειγμένη υπεροχή της Ross έναντι των αορτικών ομοιομόσχευμάτων σε τυχαίοποιημένες μελέτες, η Ross αποτελεί μια πολύ αξιόπιστη επιλογή.^{17,18} Η μακροχρόνια επιβίωση που τη συνοδεύει υπερτερεί έναντι των άλλων επιλογών στην AVR. Θα πρέπει επομένως να προσφέρουμε σε όλους τους ασθενείς την ευκαιρία να επωφεληθούν από τη διάρκεια και την ποιότητα της επιβίωσης που διασφαλίζει η Ross.¹⁹

Ο ιδανικός υποψήφιος για ROSS είναι:

1. Παιδιά (εκτός νεογνών/βρεφών),
2. Ασθενείς με προσδόκιμο επιβίωσης \geq 20 έτη και
3. Ασθενείς με συγγενή νόσο της αορτικής βαλβίδας (αιμοδυναμικά σημαντική στένωση ή ανεπάρκεια). Σήμερα μόνο η Ross παρέχει την πιθανότητα 30 και πλέον ετών επιβίωσης χωρίς αντιπηκτικά σε AVR.

Συμπεράσματα

1. Η Ross δεν αποτελεί απαραίτητα μία «δια βίου» θεραπεία για τις παθήσεις της αορτικής βαλβίδας, διότι η σοβαρή ανεπάρκεια του αυτομοσχεύματος παρατηρείται στο 10% έως 20% των ασθενών 10-15 χρόνια μετά την επέμβαση.²⁰
2. Γνωρίζοντας τις παραμέτρους των εναλλακτικών επιλογών, η Ross παραμένει ο «ακρογωνιαίος λίθος», με τις προσπάθειες να επικεντρώνονται κυρίως στην αποτροπή της διάτασης και ανεπάρκειας του αυτομοσχεύματος. Για παράδειγμα χρήση συνθετικών δακτυλίων στο επίπεδο του δακτυλίου της βαλβίδας ή/και της κολποσωληνώδους συμβολής καθώς και ενίσχυση της νεο-αορτικής ρίζας εντός σωληνωτού συνθετικού μοσχεύματος Dacron.²⁰
3. Η επέμβαση Ross είναι τεχνικά πιο σύμπλοκη από την κλασσική AVR, όμως είναι αναπαραγώγιμη με συγκρίσιμα αποτελέσματα μεσοπρόθεσμα.
4. Η ανάγκη για επανεπέμβαση μετά Ross είναι μικρή σε εξειδικευμένα κέντρα.
5. Τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μετά Ross (επιβίωση, επανεπεμβάσεις, ποιότητα ζωής) την καθιστούν αξιόπιστη επιλογή.
6. Η έλλειψη άμεσα διαθέσιμων ομοιομοσχευμάτων (homografts) μπορεί να αντιμετωπισθεί (tissue banks, tissue engineering technology).
7. Η υποστεφανιαία τεχνική είναι χρήσιμη μακροπρόθεσμα σε επιλεγμένα περιστατικά.

Βιβλιογραφία

1. Ross DN: Replacement of aortic and mitral valves with a pulmonary autograft. *Lancet* 1967; 2(7523):956-958.
2. Halees ZYA. The pulmonary autograft for aortic valve replacement. In: Spray TL. and Acker MA. *Operative Cardiac Surgery*. 6th ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group LLC; 2019. p. 227-237.
3. O'Brien MF. Aortic valve implantation techniques should they be any different for the pulmonary autograft and the aortic homograft? *J Heart Valve Dis.* 1993.
4. Elkins RC, Lane MM, McCue C. Pulmonary autograft reoperation: incidence and management. *Ann Thorac Surg.* 1996 Aug;62(2):450-5.
5. Stelzer P. and Varghese R. Stentless Aortic Valve and Root Replacement. In: Cohn LH. and Adams DH. *Cardiac Surgery in the Adult*. 5th ed. New York: McGraw Hill Book Company; 2017. p. 695-716.
6. Juthier F, Vincentelli A, Pinçon C, et al: Reoperation after the Ross procedure: incidence, management, and survival. *Ann Thorac Surg* 2012; 93(2):598-604; discussion 605.
7. Elkins RC, Thompson DM, Lane MM, et al: Ross operation: 16-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 136(3):623-630, 630.e1
8. Charitos EI, Takkenberg JJ, Hanke T, et al: Reoperations on the pulmonary autograft and pulmonary homograft after the Ross procedure: An update on the German Dutch Ross Registry. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 144(4):813-821; discussion 821.
9. Sievers HH, Stierle U, Charitos EI, et al: A multicentre evaluation of the autograft procedure for young patients undergoing aortic valve replacement: update on the German Ross Registry. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015.
10. Luxford JC, Ayer JG, Betts K, et al: The Ross/Ross-Konno procedure in infancy is a safe and durable solution for aortic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2022 Feb;163(2):365-375.
11. Buratto E, Wallace FRO, Fricke TA, et al: Ross Procedures in Children With Previous Aortic Valve Surgery. *Am Coll Cardiol.* 2020 Sep 29;76(13):1564-1573.
12. Sievers HH, Stierle U, Charitos EI, et al: Major adverse cardiac and cerebrovascular events after the Ross procedure: a report from the German-Dutch Ross Registry. *Circulation* 2010; 122(11 Suppl):S216-S223.

13. Alsoufi B, Ahmed D, Manlhiot C, et al: Fate of the remaining neo-aortic root after autograft valve replacement with a stented prosthesis for the failing ross procedure. *Ann Thorac Surg* 2013; 96(1):59-65; discussion 565.
14. Liebrich M, Weimar T, Tzanavaros I, Roser D, Doll KN, Hemmer WB: The David procedure for salvage of a failing autograft after the Ross operation. *Ann Thorac Surg* 2014; 98(6):2046-2052.
15. Luciani GB, Viscardi F, Pilati M, et al: The Ross-Yacoub procedure for aneurysmal autograft roots: a strategy to preserve autologous pulmonary valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 139(3):536-542.
16. Luciani GB, Lucchese G, De Rita F, et al: Reparative surgery of the pulmonary autograft: experience with Ross reoperations. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41(6):1309-1314; discussion 1314.
17. El-Hamamsy I, Eryigit Z, Stevens LM, et al: Long-term outcomes after autograft versus homograft aortic root replacement in adults with aortic valve disease: a randomised controlled trial. *Lancet* 2010; 376(9740):524-531.
18. Aklog L, Carr-White GS, Birks EJ, et al: Pulmonary autograft versus aortic homograft for aortic valve replacement: interim results from a prospective randomized trial. *J Heart Valve Dis* 2000; 9(2):176-188; discussion 188.
19. Yacoub MH, El-Hamamsy I, Sievers HH, et al: Underuse of the Ross operation-a lost opportunity. *Lancet* 2014; 384(9943):559-560.
20. Hraska V, Mitchell ME, Woods RK. Roadmap for Ross procedure: Staged strategy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022 Feb;163(2):379-382.