

Χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου με ή χωρίς εξωσωματική κυκλοφορία

Δρ Κυριάκος Στ. Ράμμος

Καρδιοχειρουργός,
Επίκουρος Καθηγητής ΑΠΘ

Κατά την τελευταία επταετία (1995 – 2002) έχει συντελεσθεί μια σημαντική αλλαγή στη χειρουργική αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου. Οι καρδιοχειρουργοί επανέφεραν στην πράξη τη, χωρίς εξωσωματική κυκλοφορία (ΕΚ), χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου προκειμένου να ελαττώσουν τη χειρουργική νοσηρότητα, τη θνητότητα και το κόστος νοσηλείας. Εκτός αυτού, η ευρύτερη εφαρμογή, ο μεγάλος ανταγωνισμός με τους επεμβατικούς καρδιολόγους (επί παραδείγματι πρόσφατες στατιστικές στη Γερμανία έδειξαν διπλάσιο αριθμό PTCA* από CABG**, με συνεχή ελάττωση της χειρουργικής θεραπείας σε ποσοστό 2,7%/έτος), τα οικονομικά κίνητρα μεγάλων εταιρειών και η τεχνολογική εξέλιξη αποτέλεσαν τους επιπρόσθετους λόγους ανανέωσης του ενδιαφέροντος για την εκ νέου “υιοθέτηση” μιας παλαιάς χειρουργικής μεθοδολογίας.

Η χειρουργική θεραπεία της στεφανιαίας νόσου ξεκίνησε στο τέλος του 18^{ου} αιώνα με “έμμεσες” μεθόδους, όπως η συμπαθεκτομή για την ανακούφιση της στηθάγχης, η εκτομή των θωρακοαυχενικών γαγγλίων, η περιστεφανιαία νευρεκτομή, η εκτομή του προσαορτικού πλέγματος, η οπίσθια ριζοτομή και το παρασπονδυλικό νευρικό block. Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα συνεχίσθηκαν αυτές οι προσπάθειες, όπως επί παραδείγματι η δημιουργία αγγειακών συμφύσεων μεταξύ περικαρδίου και μυοκαρδίου, η καρδιοπερικαρδιοπηξία και η στένωση του στεφανιαίου κόλπου. Ο Καναδός Arthur Vineberg ήταν αυτός που για πρώτη φορά πραγματοποίησε επαναιμάτωση του μυοκαρδίου, εισάγοντας αρτηριακό αίμα από μία ή

και τις δύο έσω θωρακικές αρτηρίες (ΕΘΑ), σε περιοχές ίσχειμου μυοκαρδίου, εμφυτεύοντάς τες στο τοίχωμα της αριστερής κοιλίας. Οι έμμεσες αυτές μέθοδοι δεν ήταν δυνατόν να επιφέρουν ένα μακροχρόνιο αποτέλεσμα και έτσι η υποτροπή της στηθάγχης ή το επερχόμενο έμφραγμα ήταν ο κανόνας.

Στις αρχές της δεκαετίας του '50 άρχισαν οι απευθείας χειρουργικές προσπελάσεις, είτε με παρακάμψεις, είτε με ενδαρτηρεκτομή των στεφανιαίων αρτηριών. Δύο όμως σημαντικά γεγονότα της εποχής εκείνης, η εφαρμογή της στεφανιογραφίας από τον Mason Sones (1958) και η επιτυχής σύγκλιση μεσοκοινωνίας σε νεαρή γυναίκα από τον Gibbon (1953) αποτέλεσαν το έναυσμα, η αφετηρία θα έλεγε κανείς, για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των συγγενών και επίκτητων καρδιοπαθειών. Η πρωτοποριακή εργασία των Favalaro και Johnson από τις ΗΠΑ στην Cleveland Clinic έθεσε τα θεμέλια της «σύγχρονης» χειρουργικής επαναιμάτωσης του μυοκαρδίου, στο τέλος της δεκαετίας του '60. Η προσθήκη της έσω θωρακικής αρτηρίας ως μοσχεύματος εκλογής σε βλάβες του πρόσθιου κατιόντα, συμπληρωματικά με τη χρήση μοσχευμάτων μείζονος σαφηνούς φλέβας, όπως καθιερώθηκε από τον Green, αποτέλεσε και την αφετηρία για την πλήρη επαναιμάτωση του μυοκαρδίου, πάντοτε με τη χρήση της εξωσωματικής κυκλοφορίας. Μεμονωμένα την ίδια εποχή ο Koleson στη Ρωσία επιχείρησε την επαναιμάτωση του πρόσθιου κατιόντα με μόσχευμα ΕΘΑ χωρίς τη χρήση της ΕΚ σε μια σειρά ασθενών, αλλά

* PTCA – αγγειοπλαστική στεφανιαίων

** CABG – χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου

τουλάχιστον για εκείνη την εποχή το γεγονός αυτό δεν έτυχε ευρύτερης εφαρμογής.

Με την πάροδο του χρόνου οι τεχνολογικές πρόοδοι στην ΕΚ και οι ευρύτερα εφαρμοζόμενες τεχνικές προστασίας του μυοκαρδίου κατά τη διάρκεια της ίσχαιμης περιόδου (αποκλεισμός της αορτής) οδήγησαν στην πλήρη σχεδόν εγκατάλειψη της επαναϊμάτωσης του μυοκαρδίου χωρίς ΕΚ. Οι τεχνικές αυτές (ΕΚ, αποκλεισμός της αορτής, καρδιοπληγική προστασία του μυοκαρδίου) επέτρεπαν και επιτρέπουν τη χειρουργική επαναϊμάτωση σε ένα ήσυχο και αναίμακτο χειρουργικό πεδίο. Η καθιέρωση των ως άνω τεχνικών είχε ως συνέπεια όχι μόνον την ευρύτερη αποδοχή και εφαρμογή της μεθόδου, αλλά και την παραγωγή αναπαραγωγίμων και εξαιρετικών βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων.

Παρόλα αυτά, κατά τα τελευταία χρόνια έγιναν αντιληπτές οι επιβλαβείς επιδράσεις της ΕΚ και των διαφόρων χειρισμών στην αορτή, απαραίτητων για τη διεξαγωγή της ΕΚ (εισαγωγή αορτικής κάννουλας, λαβίδα αποκλεισμού της αορτής). Διαπιστώθηκε έτσι ότι η ΕΚ «εξασθενεί» τους ασθενείς. Επιπρόσθετα από το stress της αναισθησίας και της μείζονος επέμβασης, η ΕΚ προκαλεί μαζική κατακράτηση υγρών, δυσλειτουργία πολλαπλών οργάνων, «βροχή» εμβόλων και αιμορραγικές επιπλοκές με ιδιαίτερο χαρακτήρα. Το αίμα κυκλοφορεί με μια μηχανική αντλία που είναι ανεξάρτητη από φυσιολογικό έλεγχο. Η πίεση είναι μη σφυγμική και οι ενδοαγγειακές πιέσεις βρίσκονται εκτός φυσιολογικών ορίων. Οι πρωτεΐνες του αίματος είναι διαλελυμένες και αλλοιωμένες. Εισάγονται ξένα σώματα και μολύσματα. Τα έμμορφα στοιχεία του αίματος ενεργοποιούνται, παράγοντας αγγειοκινητικές ουσίες που έχουν επίδραση στη διαπερατότητα των τριχοειδών και στον αγγειακό τόνο. Μια μαζική αντίδραση άμυνας, που ονομάζεται συστηματική φλεγμονώδης αντίδραση, αρχίζει και συνεχίζεται επί μακρόν. Όλες αυτές οι δυσμενείς επιδράσεις ώθησαν τους χειρουργούς σε προσπάθειες ελάττωσης της νοσηρότητας των καρδιοχειρουργικών επεμβάσεων, με την εκ νέου εμφάνιση της διεξαγωγής της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης χωρίς ΕΚ. Το ανανεωμένο αυτό ενδιαφέρον οδήγησε στη βελτίωση των μεθόδων σταθεροποίησης και έκθεσης των στεφανιαίων αρτηριών, επιτρέποντας την ευχερή πρόσβαση

σε αυτές αλλά και την πλήρη επαναϊμάτωση του μυοκαρδίου. Επιπρόσθετα από τους λόγους αυτών επαναφοράς των εγχειρήσεων με πάλλουσα καρδιά, χωρίς ΕΚ, για λόγους οικονομικούς, χειρουργοί στη Νότια Αμερική δεν είχαν στη διάθεσή τους μηχανήματα ΕΚ για κάθε ασθενή και ήταν αναγκασμένοι να χειρουργούν χωρίς αυτήν. Έκπληκτοι διαπίστωσαν ότι οι ασθενείς χωρίς ΕΚ εμφανίζονταν να έχουν καλύτερη μετεγχειρητική πορεία, που μεταφραζόταν σε μικρότερες απώλειες αίματος και μεταγγίσεις όπως και βραχύτερο χρόνο νοσηλείας. Η μεθοδολογία αυτή προοδευτικά επηρέασε χειρουργούς πρώτα στην Ευρώπη και μετά στη Β. Αμερική.

Η χειρουργική επαναϊμάτωση του μυοκαρδίου χωρίς ΕΚ είναι πλέον εφικτή αλλά είναι καλύτερη; Οι περισσότερες κλινικές μελέτες που ασχολήθηκαν με το παραπάνω ζήτημα δεν έχουν καταδείξει ομόφωνα συμπεράσματα. Οι προβληματισμοί είναι κυρίως δύο. Κατά πρώτο λόγο οι στρατηγικές με ή χωρίς τη χρήση ΕΚ έχουν οδηγήσει σε ικανοποιητικά αποτελέσματα σε κέντρα με εμπειρία. Κατά δεύτερο λόγο η επιλογή των ασθενών είχε μεγαλύτερη επίδραση στη δημιουργία συγκρίσεων. Βέβαια ο καλύτερος τρόπος να απαλείψει κανείς την προκατάληψη είναι να προχωρήσει σε τυχαιοποιημένες μελέτες. Όμως, σήμερα, με την εμφάνιση πολύ μικρού αριθμού επιπλοκών μετεγχειρητικά με τη χειρουργική επαναϊμάτωση του μυοκαρδίου με ΕΚ, μια τυχαιοποιημένη μελέτη θα απαιτούσε χιλιάδες ασθενείς. Τα standards μιας τυχαιοποιημένης μελέτης είναι εφικτά σε κλινικές μελέτες με το ταίριασμα ασθενών, προκειμένου να δημιουργηθούν συγκρίσιμες ομάδες.

Μια τέτοια μελέτη, που με ώθησε και στη συγγραφή αυτού του άρθρου, προέρχεται από μία παραδοσιακή κλινική με τεράστια εμπειρία στη χειρουργική επαναϊμάτωση του μυοκαρδίου, την Cleveland Clinic των ΗΠΑ.

Η μελέτη αυτή, όπως και άλλες που έχουν δημοσιευθεί, δεν έδειξε διαφορά στη νοσοκομειακή θνητότητα, στην εμφάνιση αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων (ΑΕΕ) και εμφράγματος του μυοκαρδίου. Σε ασθενείς χωρίς ΕΚ η θνητότητα ήταν μεγαλύτερη για το λόγο ότι οι ασθενείς αυτοί επιλέχθηκαν λόγω του υψηλού κινδύνου για τη χρήση της ΕΚ. Συγκρινόμενοι οι ασθενείς αυτοί με τους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ΕΚ, ήταν μεγαλύτερης ή πολύ νεότερης ηλικίας, ήταν με-

γαλόσωμοι, είχαν πιο συχνά προεγχειρητική νεφρική ανεπάρκεια, είχαν υποβληθεί σε πρόσφατη εγχείρηση ή είχαν λιγότερο εκτεταμένη στεφανιαία νόσο. Από την άλλη πλευρά οι ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ΕΚ απαιτούσαν περισσότερες μεταγγίσεις αίματος, ενώ εμφάνιζαν πιο συχνά εγκεφαλοπάθεια, λοιμώξεις του στέρνου και νεφρική ανεπάρκεια που απαιτούσε τεχνητό νεφρό. Οι επιπλοκές αυτές όντως αποδόθηκαν στην ΕΚ. Οι διαταραχές στην αντίληψη που εμφανίζονται μετά από ΕΚ οφείλονται σε μικροέμβολα, μη φυσιολογική άρδευση και σε φλεγμονώδη αντίδραση. Αυτά είχαν ως αποτέλεσμα την αυξημένη διαπερατότητα του αιματεγκεφαλικού φραγμού και την εμφάνιση οιδήματος του εγκεφάλου. Δείκτες, όπως το S100β είναι αυξημένοι μετά από ΕΚ σε σύγκριση με την ομάδα χωρίς ΕΚ αλλά ουδείς γνωρίζει το μακρόχρονο αποτέλεσμα, αν δηλαδή η νευρολογική βλάβη είναι πρόσκαιρη ή μόνιμη.

Όσον αφορά τις μεταγγίσεις αίματος είναι γεγονός ότι είναι αυξημένες μετά από ΕΚ για τον λόγο, ότι η ενεργοποίηση των αιμοπεταλίων κατά τη διάρκεια αυτής οδηγεί σε δυσλειτουργία αυτών και διαταραχή του πηκτικού μηχανισμού με επακόλουθο τη μετεγχειρητική αιμορραγία. Παράλληλα, η χορήγηση κρυσταλλοειδών διαλυμάτων στο κύκλωμα της ΕΚ οδηγεί σε αιμοαραίωση και στροβιλισμό του αίματος με επακόλουθο τραύμα της μεμβράνης των έμμορφων στοιχείων και την εμφάνιση έτσι αιμόλυσης. Επίσης, το νεφρικό τραύμα είναι συχνότερο και οφείλεται στην υπόταση ή τις χαμηλές ροές, στη χρήση αγγειοσυσπαστικών, στα μικροέμβολα και στην αιμοσφαιρινουρία. Τέλος, η ΕΚ φαίνεται να επηρεάζει το ανοσοποιητικό σύστημα με την ενεργοποίηση του συμπληρώματος, την πρόκληση λεμφοπενίας και ουδετεροπενίας λόγω της συγκέντρωσης των πολυμορφοπύρηνων στους πνεύμονες, καθιστώντας έτσι τον ασθενή ευάλωτο σε λοιμώξεις (π.χ. επιμόλυση του τραύματος της στερνοτομής).

Και εάν αυτά αποτελούν τις δυσμενείς επιδράσεις της ΕΚ, κυρίως όμως της ΕΚ **μεγάλης** διάρκειας, (σύμφωνα με τους επικριτές της ΕΚ), εγείρεται ένα κύριο πρόβλημα, αυτό της ατελούς επαναιμάτωσης, σύμφωνα με τους επικριτές της πάλλουσας καρδιάς χωρίς ΕΚ. Και στη μελέτη της Cleveland Clinic αλλά και στις περισσότερες δημοσιευμένες μελέτες, η ατελής επαναιμάτωση του μυοκαρδίου είναι ένα ανησυχητικό γεγονός. Παρόλο που η ατελής επαναιμάτωση δεν φαίνε-

ται να αυξάνει τον κίνδυνο άμεσα μετεγχειρητικά είναι δυνατόν να επηρεάσει τα μακροχρόνια αποτελέσματα. Και ποια είναι αυτά; Οι ασθενείς εμφανίζουν υποτροπή της στηθάγχης μετά από ένα χρόνο και απαιτούν νέες επεμβάσεις είτε με τη μορφή επανεγχείρησης ή με τη μορφή αγγειοπλαστικής.

Για το οικονομικό κόστος που έχει γίνει εκτενής συζήτηση, φαίνεται ότι είναι μεγαλύτερο στις εγχειρήσεις χωρίς ΕΚ και αυτό οφείλεται στο μακρότερο χρόνο παραμονής στο χειρουργείο και στο κόστος των σταθεροποιητών μιας χρήσεως. Το μεγαλύτερο αυτό κόστος αντισταθμίζεται από τη βραχύτερη παραμονή στο Νοσοκομείο και επομένως δεν αποτελεί επιχείρημα ιδιαίτερο για τη μία ή την άλλη μεθοδολογία.

Έχουν περάσει σχεδόν τέσσερις δεκαετίες από τις πρώτες επιτυχείς εγχειρήσεις χωρίς ΕΚ στην επαναιμάτωση του μυοκαρδίου (Goetz, 1960 – ΗΠΑ, Kolesov, 1964 – Σοβιετική Ένωση) και η μεθοδολογία αυτή ξαναβρήκε θιασώτες σε όλα τα μέρη του κόσμου. Υπάρχουν ορισμένα κέντρα στις ΗΠΑ και ορισμένα στην Ευρώπη όπου οι εγχειρήσεις χωρίς ΕΚ πραγματοποιούνται σε ποσοστά που κυμαίνονται από 20-35%. Το ερώτημα όμως παραμένει. Οι εγχειρήσεις χωρίς ΕΚ ελαττώνουν τη θνητότητα και τη νοσηρότητα;

Τα αποτελέσματα και από τις δύο μεθοδολογίες είναι αρκετά ικανοποιητικά, με χαμηλή θνητότητα και μικρή συχνότητα εμφάνισης ΑΕΕ και εμφράγματος του μυοκαρδίου. Παρόλα αυτά οι δύο μεθοδολογίες δεν είναι ισοδύναμες και από ότι φαίνεται συνοδεύονται από διαφορετικούς κινδύνους. Οι εγχειρήσεις με ΕΚ συνοδεύονται από υψηλότερη νοσηρότητα που μπορεί να αποδοθεί σε αυτή καθ' εαυτή την ΕΚ. Επομένως, το πλεονέκτημα των εγχειρήσεων δίχως ΕΚ είναι η χαμηλότερη μετεγχειρητική νοσηρότητα. Οπωσδήποτε όμως η μεθοδολογία αυτή συνοδεύεται από πιο συχνή ατελή επαναιμάτωση του μυοκαρδίου, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει ένα μελλοντικό μειονέκτημα.

Ποια είναι επομένως η ιδανική εγχείρηση; Στο μέλλον η ιδανική εγχείρηση θα είναι αυτή όπου θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά αρτηριακά μοσχεύματα, αποφεύγοντας χειρισμούς στην αορτή και διεξάγοντας τις εγχειρήσεις με πάλλουσα καρδιά. Μέχρι τότε όμως οι θεράποντες καρδιολόγοι και καρδιοχειρουργοί θα πρέπει να αποφασίζουν για την επιλογή της μεθοδολογίας

(με ή χωρίς ΕΚ) σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε ασθενούς.

Κατά την προσωπική μου άποψη, ασθενείς νεαρής ηλικίας με μεγάλο προσδόκιμο επιβίωσης θα πρέπει να υποβάλλονται σε χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου με αρτηριακά μοσχεύματα κατά κύριο λόγο (μία ή και τις δύο έσω θωρακικές αρτηρίες, κερκιδική αρτηρία) και με τη χρήση της εξωσωματικής κυκλοφορίας. Ασθενείς μεγαλύτερης ηλικίας με σοβαρά συνυπάρχοντα προβλήματα, όπως ο μη καλά ελεγχόμενος σακχαρώδης διαβήτης, ή νεφρική ανεπάρκεια, ή κακοήθεια, ή εγκεφαλική αγγειακή νόσος και η σοβαρού βαθμού αναπνευστική ανεπάρκεια, θα μπορούν να υποβάλλονται σε εγχειρήσεις χωρίς εξωσωματική κυκλοφορία μια που και το προσδόκιμο επιβίωσής τους είναι σαφώς μικρότερο.

Η τεχνολογία συνεχίζει να κάνει άλματα. Η ενδοσκοπική ρομποτική χειρουργική των στεφανιαίων αναπτύσσεται ήδη, ενώ η τεχνολογία στην παραγωγή σταθεροποιητών του μυοκαρδίου συνεχίζει να εξελίσσεται. Εάν εμφανισθούν στη βιβλιογραφία μεγάλες τυχαιοποιημένες μελέτες με συγκρίσιμα απώτερα αποτελέσματα βατότητας των στεφανιαίων παρακάμψεων, τότε η μεθοδολογία της πάλλουσας καρδιάς θα αποτελέσει τη ρουτίνα σε όλα τα καρδιοχειρουργικά κέντρα του κόσμου. Έτσι θα κλείσει ο κύκλος που ξεκίνησε πριν από τέσσερις δεκαετίες στο θέμα «χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου».

Το όφελος για τον ασθενή και μόνον γι' αυτόν θα πρέπει να είναι συνεχώς στη σκέψη μας.

Βιβλιογραφία

1. Κ. Ράμμος, Γ.Κούλλιας. Ο ρόλος του ενδοθηλίου στη στεφανιαία νόσο – Η σημασία του στη χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου. Κ.Ράμμος, Γ.Κούλλιας, Εκδότες. Εκδοτικός Οίκος «Φιλώτας», Θεσσαλονίκη 1997
2. Κ. Ράμμος. Η έσω θωρακική αρτηρία στη χειρουργική επαναιμάτωση του μυοκαρδίου και άλλα παρακαμπτήρια μοσχεύματα. Κ.Ράμμος, Εκδότης. Εκδοτικός Οίκος «Φιλώτας», Θεσσαλονίκη 1998
3. Κ. Ράμμος. Η προσέγγιση του ενήλικα καρδιοχειρουργικού ασθενή. Κλασικές και σύγχρονες απόψεις. Κ.Ράμμος, Εκδότης. Εκδοτικός Οίκος «Φιλώτας», Θεσσαλονίκη 2001
4. Emery RW. Minimization of neurologic injury by avoiding cardiopulmonary bypass. In Adult Cardiac Surgery Symposium. 79th Annual Meeting, American Association for Thoracic Surgery, New Orleans, LA, 1999
5. Ruzzeh S.AI. Beating heart surgery on trial. Cardiovascular News, Issue 2, October – December 2002
6. Haller JD, Olearchyk AS. Cardiology's 10 Greatest Discoveries. Correspondence to the Editor. Texas Heart Institute Journal 4 ; 29 : 2002
7. Sabik JF, Gillinov AM, Blackstone EH, et al. Does off-pump coronary surgery reduce morbidity and mortality? J Thorac Cardiovasc Surg 2002 ; 124 : 698 - 707

