

# Σύγχρονες καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις με θωρακοχειρουργικές και αγγειοχειρουργικές επεμβάσεις

ΘΡΑΣΥΒΟΥΛΟΣ ΜΙΧΟΣ<sup>1</sup>  
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ<sup>1</sup>  
ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΓΓΟΥΡΑΣ<sup>2</sup>  
ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΤΟΜΟΣ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Πανεπιστημιακή Θωρακοχειρουργική Κλινική  
Π.Γ.Ν «Αττικόν», Αθήνα

<sup>2</sup> Πανεπιστημιακή Καρδιοχειρουργική Κλινική  
Π.Γ.Ν «Αττικόν», Αθήνα

## Λέξεις ευρετηρίου

Σύγχρονες επεμβάσεις, καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις, θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις, αγγειοχειρουργικές επεμβάσεις, αποτελέσματα, κατευθυντήριες οδηγίες

## Επικοινωνία

Περικλής Τόμος  
Καθηγητής Θωρακοχειρουργικής  
Ιατρική Σχολή,  
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Πανεπιστημιακή Θωρακοχειρουργική Κλινική  
Π.Γ.Ν. «Αττικόν»  
Ρίμινι 1, Χαϊδάρι, 12462, Αθήνα  
E-mail: periklistomos@hotmail.com

**Σ**την καθημερινή κλινική ιατρική πρακτική, πολλές φορές το ιατρικό προσωπικό καλείται να αντιμετωπίσει σύγχρονες χειρουργικές παθήσεις. Η διαχείριση και η χρονική σειρά αντιμετώπισης αυτών αποτελεί πολλές φορές αμφιλεγόμενο ζήτημα, εξαιτίας των ιδιομορφιών της εκάστοτε χειρουργικής πάθησης, με απώτερο σκοπό το συμφέρον και την ασφάλεια των ασθενών. Οι σύγχρονες χειρουργικές αντιμετωπίσεις μεταξύ των ειδικοτήτων έρχονται να δώσουν λύση στο προαναφερθέν ζήτημα. Βέβαια, απαιτείται πλήρης συνεργασία μεταξύ των διαφόρων ειδικοτήτων, ευελιξία στην αντιμετώπιση των τεχνικών δυσκολιών κατά την ολοκλήρωση των επεμβάσεων που μπορεί να προκύψουν, ενώ ιδιαίτερα επιβοηθητική είναι η χρήση των λιγότερο επεμβατικά μεθόδων, όταν αυτές δύνανται να εφαρμοσθούν.

Ο καρκίνος του πνεύμονα και η στεφανιαία νόσος έχουν κοινούς παθογόνους παράγοντες, ενώ αφορούν άτομα της ίδιας ηλικιακής ομάδας. Σύμφωνα με τις παγκόσμιες στατιστικές μελέτες για τον καρκίνο εν έτη 2018, το τρέχον ποσοστό επίπτωσης (11,6%) και το ποσοστό θνησιμότητας (18,6%) του καρκίνου του πνεύμονα παραμένει το υψηλότερο μεταξύ όλων των υπολοίπων καρκίνων. Το 2019, το *Lancet* ανέλυσε τα μοντέλα υγείας 34 επαρχιακών διοικητικών περιοχών στην Κίνα από το 1990 έως το 2017 και διαπίστωσε ότι ο πρόωρος θάνατος που προκλήθηκε από στεφανιαία νόσο και καρκίνο του πνεύμονα κατετάγη στη δεύτερη και τρίτη θέση όλων των θανάτων αντίστοιχα.<sup>1</sup> Η ολιστική αντιμετώπιση του καρκίνου του πνεύμονα σπρίζεται σε πολλές στρατηγικές, όπως η χημειοθεραπεία, η ακτινοθεραπεία, η στοχευμένη θεραπεία και η ανοσοθεραπεία. Παρόλα αυτά, η χειρουργική αντιμετώπιση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στην αντιμετώπιση του μη μικροκυτταρικού καρκίνου του πνεύμονα (ΜΜΚΠ). Στο 5% των ασθενών με καρκίνο του πνεύμονα καθυστερεί η οριστική χειρουργική αντιμετώπιση λόγω προεγχειρητικών ελέγχων, καθώς και

εξαπίας διαφόρων άλλων διαγνωστικών-χειρουργικών παρεμβάσεων. Η διαδερμική στεφανιαία παρέμβαση (Percutaneous Coronary Intervention, PCI) και η στεφανιαία παράκαμψη (bypass surgery, CABG) έχουν συγκεκριμένες ενδείξεις, όπως και αντιπηκτική αγωγή την οποία πρέπει να λάβουν οι ασθενείς για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, στο οποίο δεν επιτρέπεται η διενέργεια έτερης επέμβασης για την αντιμετώπιση του καρδίου του πνεύμονα. Πιο συγκεκριμένα, οι οδηγίες σχετικά με τα επικαλυμμένα με φάρμακο μοσχεύματα - stent (drug - eluting stent implants) και το χρονικό διάστημα της αντιπηκτικής αγωγής κάνουν σύσταση για αποφυγή μη καρδιολογικής επέμβασης μέχρι την ολοκλήρωση ενός έτους, λόγω αυξημένου κινδύνου θρόμβωσης του μοσχεύματος επί διακοπής της αντιπηκτικής αγωγής. Σε περιπτώσεις που απαιτείται νωρίτερα νέα χειρουργική παρέμβαση για άλλη αιτιολογία, θα πρέπει το χειρουργείο να αναβληθεί μέχρι το πέρας 180 ημερών από τη τοποθέτηση του stent.<sup>2</sup>

Η σύγχρονη χειρουργική αντιμετώπιση για αυτούς τους ασθενείς μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ισχαιμίας του μυοκαρδίου χωρίς να καθυστερήσει η αντιμετώπιση του ΜΜΚΠ. Τα τελευταία χρόνια, οι αναφορές για σύγχρονη χειρουργική επέμβαση έχουν επικεντρωθεί στη σκοπιμότητα και τη βραχυπρόθεσμη ασφάλεια του προαναφερθέντος εγχειρήματος.

Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε συνδυασμένη επέμβαση καρδιάς και εκτομή όγκου του πνεύμονα έχουν μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης μετεγχειρητικής αιμορραγίας. Η αιμορραγία μπορεί να είναι απότοκος της στεφανιαίας παράκαμψης, της πολυπλοκότητας της συνδυασμένης επέμβασης, της υπερβολικής χρήσης ηπαρίνης ή/και της ανεπαρκούς αναστροφής αυτής ή της δυσλειτουργίας των αιμοπεταλίων λόγω της στεφανιαίας παράκαμψης. Η αιμορραγία μπορεί να εντοπισθεί στα όρια εκτομής του όγκου με πιθανή ενδοπνευμονική αιμορραγία, καθώς και στα σημεία λεμφαδενικού καθαρισμού του μεσοθωρακίου.<sup>3</sup> Η στεφανιαία παράκαμψη δίχως τη χρήση εξωσωματικής κυκλοφορίας αποτελεί μία πιθανή διέξοδο με μείωση των πιθανοτήτων μετεγχειρητικής αιμορραγίας, λόγω της χορηγούμενης ηπαρίνης σε χαμηλότερη δόση και του επηρεασμού σε μικρότερο βαθμό της λειτουργικότητας των αιμοπεταλίων. Στις περιπτώσεις βέβαια που δεν

είναι εφικτή η αποφυγή της χρήσης της εξωσωματικής κυκλοφορίας, η εκτομή του όγκου γίνεται πριν τη χορήγηση της ηπαρίνης, ενώ οι σφηνοειδείς εκτομές όγκου πνεύμονα συσχετίζονται με μεγαλύτερα ποσοστά ενδοπνευμονικής αιμορραγίας έναντι των ανατομικών εκτομών. Με τη χρήση της εξωσωματικής κυκλοφορίας αυξάνεται επιπλέον ο κίνδυνος εμφάνισης του συστηματικού φλεγμονώδους συνδρόμου, του τραυματισμού του πνευμονικού παρεγχύματος με συνοδό οίδημα, ενώ τέλος αυξάνει η πιθανότητα απομακρυσμένης μετάστασης καρκινικών κυττάρων με αποδιοργάνωση του ανοσοποιητικού συστήματος.<sup>3</sup>

Η μέση στερνοτομή αποτελεί την προσπέλαση εκλογής για τη συνδυασμένη επέμβαση. Η επιλογή αυτή θέτει ερωτήματα στην επιστημονική κοινότητα σχετικά με την ασφάλεια ολοκλήρωσης της επέμβασης και σχετικά με την ογκολογική αρτιότητα της επέμβασης αναφορικά με τη δυνατότητα πλήρους λεμφαδενικού καθαρισμού. Η αριστερή κάτω λοβεκτομή είναι η δυσκολότερη τεχνικά ανατομική εκτομή λόγω της θέσης της καρδιάς στις σύγχρονες επεμβάσεις, ενώ τεχνικά δύσκολος είναι ο υποτροπιδικός λεμφαδενικός καθαρισμός, καθώς και ο αντίστοιχος της οπίσθιας πύλης. Ο χειρισμός της καρδιάς μπορεί να οδηγήσει σε καρδιακές αρρυθμίες και αιμοδυναμική αστάθεια, όπου κρίνεται αναγκαία η χρήση της εξωσωματικής κυκλοφορίας για την ολοκλήρωση της επέμβασης. Η διενέργεια έτερης πλάγιας θωρακοτομής ή η επέκταση της μέσης στερνοτομής στο πρόσθιο μεσοπλευρίο διάστημα μπορεί να βοηθήσει στην περάτωση της επέμβασης. Όμως, αυξάνονται οι πιθανές επιπλοκές από την ύπαρξη δεύτερης τομής, μεταξύ των οποίων και το έντονο μετεγχειρητικό άλγος με ό,τι αυτό συνεπάγεται.<sup>2</sup> Επιπροσθέτως, η θωρακοσκοπική προσπέλαση (Video Assisted Thoracoscopic Surgery, VATS) για την ολοκλήρωση της εκτομής του όγκου του πνεύμονα είναι μια επιλογή που υιοθετούν πολλά θωρακοχειρουργικά κέντρα.

Μια από τις μεγαλύτερες συστηματικές ανασκοπήσεις από τον Shizhao Cheng και τους συνεργάτες του, αφορούσε 29 μελέτες και 536 ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν συγχρόνως για αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου και του καρδίου του πνεύμονα. Το ποσοστό θνησιμότητας

ήταν χαμηλό, ενώ το ποσοστό επιπλοκών ήταν εντός αποδεκτών ορίων. Τα ποσοστά επανεγχείρησης για έλεγχο αιμορραγίας ήταν επίσης χαμηλά.<sup>3</sup>

Σε αντίστοιχη συστηματική ανασκόπηση προηγούμενων ετών (1994-2012) από τον Tournousoglou και τους συνεργάτες του, έγινε σύγκριση των ποσοστών θνησιμότητας, επανεγχειρήσεων και επιβίωσης μεταξύ συνδυασμένων και χειρουργικών επεμβάσεων σε δύο στάδια σε ασθενείς τόσο με στεφανιαία νόσο όσο και καρκίνο του πνεύμονα. Η ανασκόπηση ανέδειξε ποσοστά θνησιμότητας 0-20,8% για τις σύγχρονες επεμβάσεις και 0-10% για τις επεμβάσεις σε 2 στάδια, ενώ τα ποσοστά επανεγχείρησης για έλεγχο αιμορραγίας ήταν 0-11% και 0%, αντίστοιχα.<sup>3</sup>

Στη διεθνή βιβλιογραφία συναντά κανείς αναφορές από αντίστοιχες επεμβάσεις σε διάφορα κέντρα. Ο Zheng Wang και οι συνεργάτες του εμπεριέχει στη μελέτη του τα αποτελέσματα της σύγχρονης αντιμετώπισης της στεφανιαίας νόσου και του καρκίνου του πνεύμονα εκτός εξωσωματικής κυκλοφορίας (Off pump coronary artery bypass grafting, OPCABG) μεταξύ 2010 - 2019. Η μελέτη του αφορά 38 ασθενείς με ΜΚΚΠ και στεφανιαία νόσο. Οι 33 αντιμετωπίστηκαν με μέση στερνοτομή, οι 4 με στερνοτομή και πλάγια θωρακοτομή, ενώ ένας ασθενής ολοκλήρωσε τις επεμβάσεις θωρακοσκοπικά. Όλοι οι ασθενείς υπεβλήθησαν σε λοβεκτομή. Το 76% των ασθενών εμφάνισε μετεγχειρητικές επιπλοκές, οι οποίες αφορούσαν το αναπνευστικό σύστημα (πνευμονία, ατελεκτασία, πλευριτική συλλογή) και το κυκλοφορικό σύστημα (κολπική μαρμαρυγή, καρδιακή ανεπάρκεια, έμφραγμα, ανακοπή, ισχαιμικό αγγειακό επεισόδιο). Από την παρούσα μελέτη προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι σύγχρονες επεμβάσεις συσχετίστηκαν με υψηλότερο ποσοστό επιπλοκών συγκριτικά με την υποομάδα ασθενών που υπεβλήθησαν σε δύο επεμβάσεις σε διαφορετικούς χρόνους. Ως αποτέλεσμα η νοσηλεία διήρκησε περισσότερες μέρες, ενώ ογκολογικά οι επεμβάσεις υστερούσαν στο κομμάτι του λεμφαδενικού καθαρισμού, εφόσον στους 25 ασθενείς δεν ελήφθησαν υποτροπιδικοί λεμφαδένες λόγω τεχνικών δυσκολιών. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το μικρότερο ποσοστό ασθενών οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν με

σύγχρονες επεμβάσεις και ακολούθως επικουρική συμπληρωματική θεραπεία, λόγω των περισσότερων επιπλοκών με συνοδό μακρά νοσηλεία, τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα την αδυναμία ολοκλήρωσης των χημειοθεραπευτικών σχημάτων εξαιτίας των παρενεργειών τους.<sup>2</sup>

Η συνεργασία μεταξύ θωρακοχειρουργών και καρδιοχειρουργών στα πλαίσια σύγχρονων επεμβάσεων διαφαίνεται και στην παρουσίαση ενός περιστατικού από τον Hongfei Xu και τους συνεργάτες του.<sup>4</sup> Η συγκεκριμένη δημοσίευση αναφέρεται στην αντικατάσταση της αορτικής βαλβίδας, λόγω σημαντικού βαθμού ανεπάρκειας, με συνοδό sleeve - αριστερή άνω λοβεκτομή. Η αντικατάσταση της βαλβίδας (transapical Transcatheter Aortic Valve Implantation, TAVI) έγινε διακαθετηριακά με τομή στο πέμπτο μεσοπλεύριο διάστημα με τον ασθενή σε ύπτια θέση. Μετά το πέρας αυτής ο ασθενής τοποθετήθηκε σε θέση θωρακοτομής και ολοκλήρωσε την αριστερή άνω λοβεκτομή θωρακοσκοπικά μετά τη διάνοιξη μίας επιπλέον οπής στο τρίτο μεσοπλεύριο διάστημα. Με δεδομένο το υψηλό ποσοστό (18%) τυχαίας ανεύρεσης πνευμονικών όζων στην αξονική θώρακος στα πλαίσια προεγχειρητικού ελέγχου για αντικατάσταση της αορτικής βαλβίδας διακαθετηριακά (TAVI), η σύγχρονη αντιμετώπιση των δύο παθήσεων θα ήταν καλό να ενταχθεί στη φαρέτρα επιλογών, ειδικά σε ηλικιωμένους ασθενείς που δεν μπορούν να υποβληθούν σε δύο διαφορετικές επεμβάσεις.<sup>4</sup>

Ο καρκίνος του οισοφάγου που βρέθηκε στα πλαίσια προεγχειρητικού ελέγχου ασθενούς για αντικατάσταση της μιτροειδούς βαλβίδας, λόγω επιγαστραλγίας και αισθήματος καύσου, δεν αποτέλεσε εμπόδιο για τη σύγχρονη ολοκλήρωση των επεμβάσεων από τον Roman Komarov και τους συνεργάτες του.<sup>5</sup> Μετά την ολοκλήρωση της αντικατάστασης της μιτροειδούς βαλβίδας με δεξιά θωρακοτομή και χρήση αορτοστεφανιαίας παράκαμψης, έγινε μέση υψηλή λαπαροτομή και εκτομή του καρκίνου του οισοφάγου με την τεχνική Ivor-Lewis. Σύγχρονες επεμβάσεις για την αντιμετώπιση του καρκίνου του οισοφάγου με συνοδό στεφανιαία νόσο και μύξωμα του αριστερού κόλπου έχουν γίνει από τον Yang Y και τους συνεργάτες του και τον Buqing Ni και τους συνεργάτες του, αντίστοιχα.<sup>5</sup>

Ο οξύς αορτικός διαχωρισμός τύπου A είναι ένα εξαιρετικά θανατηφόρο σύμβαμα, που απαιτεί κατεπείγουσα χειρουργική θεραπεία. Ενίοτε, μπορεί να εκδηλωθεί (όπως άλλωστε και ο διαχωρισμός τύπου B) με ισχαιμία περιφερικών οργάνων λόγω στατικής ή δυναμικής απόφραξης αορτικών κλάδων και πλημμελούς άρδευσης (malperfusion). Ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει παραπληγία, σοβαρή ισχαιμία των κάτω άκρων ή του εντέρου, που εκδηλώνονται, μεταξύ άλλων, με υψηλές τιμές γαλακτικού οξέος. Η χειρουργική θνητότητα σε αυτές τις περιπτώσεις είναι ιδιαίτερα υψηλή και, εφόσον οι ασθενείς παραμένουν αιμοδυναμικώς σταθεροί, τίθενται ερωτήματα προτεραιοποίησης της θεραπείας. Σε ανάλογες καταστάσεις, η σύγχρονη με την καρδιοχειρουργική επέμβαση ενδαγγειακή αντιμετώπιση της περιφερικής υποάρδευσης, με τη διαδερμική τοποθέτηση ενδαγγειακού μοσχεύματος (Thoracic Endovascular Aortic Repair, TEVAR), ενδοαυλικών ναρθίκων ή συνδυασμένων τεχνικών, αποτελεί μια εξαιρετική θεραπευτική προσέγγιση. Η ενδαγγειακή παρέμβαση μπορεί να διενεργηθεί κατά τη διάρκεια της ψύξης στην εξωσωματική κυκλοφορία και διευκολύνεται τα μάλα από τη διαθεσιμότητα υβριδικής χειρουργικής αίθουσας.<sup>6</sup> Η στενή συνεργασία καρδιοχειρουργών και αγγειοχειρουργών ή εξειδικευμένων επεμβατικών ακτινολόγων μπορεί να αποτρέψει την εκδήλωση μη αναστρέψιμης βλάβης από τα ισχαιμικά τελικά όργανα και να βελτιώσει δραματικά τις πιθανότητες επιτυχούς τελικής έκβασης.

Πολλοί ασθενείς με στεφανιαία νόσο διαγιγνώσκονται και με κάποιο βαθμού καρωτιδική στένωση. Σύμφωνα με τον Steinvil και τους συνεργάτες του, η ύπαρξη νόσου τριών αγγείων ή νόσου του στελέχους της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για καρωτιδική στένωση ή απόφραξη της έσω καρωτίδας.<sup>7</sup> Η εμφάνιση νευρολογικών επιπλοκών μετά από καρδιοχειρουργική επέμβαση οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Η χρήση της εξωσωματικής κυκλοφορίας και η ύπαρξη σοβαρού βαθμού συμπτωματικής καρωτιδικής στένωσης αποτελούν δύο από τους κύριους παράγοντες κινδύνου. Ο περιεχειρητικός κίνδυνος εμφάνισης ισχαιμικού αγγειακού επεισοδίου σε περιπτώσεις επαναιμάτωσης ασθενών με

CABG, δίχως αποκατάσταση της καρωτιδικής στένωσης ανέρχεται στο 14%.<sup>8</sup> Η σειρά αντιμετώπισης των δύο καταστάσεων είναι αμφιλεγόμενη. Και σε αυτή την περίπτωση μπορεί να γίνει χειρουργική αποκατάσταση συγχρόνως, είτε εξ ολοκλήρου από την καρδιοχειρουργική ομάδα, είτε με άμεση συνεργασία της τελευταίας με την αντίστοιχη αγγειοχειρουργική. Σύμφωνα με τις υπάρχουσες οδηγίες σχετικά με την επαναιμάτωση ασθενών με στεφανιαία νόσο, οι οποίοι πρόκειται να υποβληθούν σε CABG, με ιστορικό πρόσφατου ισχαιμικού επεισοδίου (< 6μήνες) και με καρωτιδική στένωση της τάξης του 50 - 99%, πρέπει να συζητείται το ενδεχόμενο αποκατάστασης της καρωτιδικής στένωσης. Αντίθετα, η καρωτιδική αποκατάσταση δε συστήνεται σε ασθενείς με καρωτιδική στένωση της τάξης 70-99% απουσία νευρολογικής συμπτωματολογίας. Παρόλα αυτά, θα πρέπει κάθε φορά να συνυπολογίζεται το ρίσκο εμφάνισης αγγειακού ισχαιμικού επεισοδίου περιεχειρητικά. Στη μελέτη του Stephen Gerfer και των συνεργατών του, περιγράφεται η σύγχρονη αντιμετώπιση της στεφανιαίας νόσου και της καρωτιδικής στένωσης σε 111 ασθενείς σε βάθος χρόνου 10 ετών.<sup>9</sup> Σε όλες τις περιπτώσεις η καρωτιδική ενδαρτηρεκτομή, προηγήθηκε της εισαγωγής στην εξωσωματική κυκλοφορία, αλλά ξεκίνησε μετά τη χορήγηση της ενδοφλέβιας ηπαρίνης. Η σύγκλιση της τραχηλικής τομής έγινε μετά την αναστροφή της ηπαρίνης με πρωταμίνη.<sup>9</sup> Σε αντίστοιχες μελέτες, αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα αφενός της σύγχρονης αντιμετώπισης και αφετέρου των περιπτώσεων, όπου η καρωτιδική ενδαρτηρεκτομή ακολούθησε την CABG. Η συχνότητα εμφάνισης περιεχειρητικού ισχαιμικού αγγειακού επεισοδίου ήταν μεγαλύτερη στις περιπτώσεις της σύγχρονης αντιμετώπισης (6.3%), ενώ τα ποσοστά θνητότητας ήταν μεγαλύτερα στις περιπτώσεις όπου η καρωτιδική ενδαρτηρεκτομή ακολούθησε την CABG (4.6%).<sup>10</sup> Αντίθετα, μελέτη σχετικά με τη σύγχρονη ή μη αποκατάσταση των δύο περιπτώσεων που αφορούσε μεγάλο αριθμό ασθενών, δεν ανέδειξε διαφορές στα ποσοστά θνητότητας και εμφάνισης αγγειακού ισχαιμικού επεισοδίου περιεχειρητικά.<sup>11</sup>

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις διαφαίνεται η ανάγκη της συνεργασίας μεταξύ των ειδικότητων με σκοπό την επίλυση σύγχρονων

χειρουργικών καταστάσεων, ιδιαίτερα σε ασθενείς, οι οποίοι αδυνατούν να υποβληθούν σε πολλές επεμβάσεις ή η κατάσταση τους δεν επιτρέπει κωλυσιεργία στην αντιμετώπιση των παθήσεων τους. Απαραίτητη κρίνεται βέβαια η δυνατότητα αντιμετώπισης των τεχνικών δυσκολιών που προκύπτουν κατά τη διάρκεια των σύγχρονων επεμβάσεων από εξειδικευμένες χειρουργικές ομάδες.

## Βιβλιογραφία

1. Zhou M, Wang H, Zeng X, Yin P, Zhu J, Chen W, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2019;394(10204):1145-58.
2. Wang Z, Guo F, Li J, Sun D. Safety and efficacy of lobectomy combined with off-pump coronary artery bypass grafting for lung cancer. *J Thorac Dis* 2021; 13(7):4438-47.
3. Cheng S, Jiang Y, Li X, Lu X, Zhang X, Sun D. Perioperative outcomes of combined heart surgery and lung tumor resection: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Surg* 2021;16:227.
4. Xu H, Tao T, Ma L, Li W and NI Y. Concomitant surgery for aortic valve and lung cancer patients in an elder. *J Cardiothorac Surg* 2020;15:257.
5. Komarov R, Osminin S, Ismailbaev A, Ivashov I, Agakina Y, Schekoturov I. The First Case of Simultaneous Surgical Procedure for Mitral Valve Disease and Esophageal Cancer. *Case Rep Oncol* 2021;14:1665-70.
6. Kvalheim VL, Soknes MD, Jenssen GL, Haaverstad R. Treatment of acute aortic dissection type A with paraplegia and distal limb ischemia within a hybrid operating room. *Surg Case Rep* 2022;8:149.
7. Steinvil A, Sadeh B, Arbel Y, Justo D, Belei A, Borenstein N, et al. Prevalence and predictors of concomitant carotid and coronary artery atherosclerotic disease. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:779-83.
8. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *EuroIntervention* 2019;14:1435-534.
9. Gerfer S, Ivanov B, Krasivskyi I, Djordjevic I, Gaisendrees C, Avgeridou S, et al. Heart surgery and simultaneous carotid endarterectomy - 10-years single-center experience. *Perfusion* 2022;2676591221114953.
10. Naylor AR, Cuffe RL, Rothwell PM, et al. A systematic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;25:380-9
11. Ricotta JJ, Wall LP, Blackstone E, et al. The influence of concurrent carotid endarterectomy on coronary bypass: a case-controlled study. *J Vasc Surg* 2005; 41:397-401.