

## Κεφάλαιο 27

# Χειρουργική θεραπεία και αντιμετώπιση των πνευμονικών μεταστάσεων

Ι. Τούμπουλης

Ι. Μπελένης

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μετά το ήπαρ, οι πνεύμονες αποτελούν το δεύτερο συχνότερο όργανο εντόπισης μεταστάσεων συμπεριλαμβανομένων όλων των ιστολογικών τύπων νεοπλασμάτων. Έτσι, ένα ποσοστό 20-54% ασθενών με κάποιο νεόπλασμα θα εμφανίσουν πνευμονική μετάσταση κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια της φυσικής ιστορίας της νόσου τους.<sup>1</sup> Όταν δεν υπάρχουν εξωθωρακικές μεταστάσεις (περίπου στο 25% των ασθενών με διάσπαρτη νόσο) η ριζική χειρουργική αφαίρεση της μετάστασης συνοδεύεται από αυξημένη επιβίωση ανεξάρτητα από τον ιστολογικό τύπο.

Με την κατάλληλη επιλογή αρρώστων για χειρουργική αντιμετώπιση το προσδόκιμο επιβίωσης συχνά παρατείνεται. Ιάσεις από πνευμονικές μεταστάσεις έχουν αναφερθεί βασισμένες είτε μόνο σε χειρουργική αφαίρεση είτε σε συνδυασμό με χημειοθεραπεία. Ακόμα και στις περιπτώσεις που οι πνευμονικές μεταστάσεις κρίνονται ως ανεγχείρητες, η παρηγορική χειρουργική αντιμετώπιση μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Τέλος, για ορισμένους ασθενείς (π.χ. μη σεμινωματώδεις όγκοι από αρχέγονα κύτταρα) η χειρουργική προσέλαση μπορεί να έχει περισσότερο διαγνωστικό ρόλο όπως στον καθορισμό υπολειπόμενης νόσου, δυνητικά επιδεκτικής σε άλ-

λες μορφές θεραπείας.

### ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η πρώτη περίπτωση πνευμονικής μεταστασεκτομής αποδίδεται στον γερμανό χειρουργό Weinlechner ο οποίος το 1882 αφαίρεσε δύο πνευμονικά οζίδια κατά την διάρκεια αφαίρεσης τμήματος θωρακικού τοιχώματος για σάρκωμα.<sup>2</sup> Την επόμενη χρονιά ο Kronlein παρουσίασε τον πρώτο ασθενή με απώτερη μακροχρόνια επιβίωση μετά από πνευμονική μεταστασεκτομή.<sup>3</sup> Σ' αυτήν την περίπτωση είχε αφαιρεθεί ένα μικρό μεταστατικό πνευμονικό οζίδιο από ασθενή με υποτροπή σαρκώματος θωρακικού τοιχώματος και ο ασθενής επιβίωσε 7 χρόνια υποκύπτοντας τελικά λόγω υποτροπής της πνευμονικής νόσου.

Παρά την πρώιμη ανακάλυψη ότι η χειρουργική αντιμετώπιση ασθενών με πνευμονική μετάσταση μπορεί να παρατείνει την επιβίωση πέρασαν αρκετά χρόνια έως ότου οι Alexander και Haight να αναφέρουν το 1947 την πρώτη σειρά 24 ασθενών με αφαίρεση πνευμονικών μεταστάσεων, στην οποία οι μισοί ασθενείς παρέμειναν χωρίς υποτροπή για χρονικά διαστήματα από 1 έως 12 χρόνια.<sup>4</sup> Σ' αυτήν τη σειρά ασθενών αναφέρεται για πρώτη φορά η επιτυχής επαναληπτική θωρακοτομή για την αφαίρεση μίας δεύτερης μετάχρονης πνευμονικής μετάστασης και ότι ο ασθενής αυτός παρέμεινε ζωντανός για 14 χρό-

νια μετά την δεύτερη πνευμονική μεταστασεκτομή.

Από αυτήν την πρώτη σειρά ασθενών με χειρουργική αφαίρεση πνευμονικών μεταστάσεων προήλθαν τα πρώτα κριτήρια για τη χειρουργική αντιμετώπιση των πνευμονικών μεταστάσεων, τα οποία όμως με τα χρόνια διευρύνθηκαν έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνουν ασθενείς με πολλαπλές μεταστάσεις, αμφοτερόπλευρες μεταστάσεις και ουσιαστικά όλους τους ιστολογικούς τύπους.

### **ΚΛΙΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ**

Περίπου το 75-90% των ασθενών με πνευμονικές μεταστάσεις είναι ασυμπτωματικοί και συνεπώς η νόσος ανακαλύπτεται τυχαία κατά τη διενέργεια προγραμματισμένων ακτινολογικών εξετάσεων.<sup>5</sup> Αυτή η έλλειψη συμπτωμάτων φαίνεται ότι σχετίζεται με τη συνήθη περιφερική εντόπιση των πνευμονικών μεταστάσεων, καταδεικνύοντας έτσι τη μεγάλη σημασία του ακτινολογικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης ασθενών με νεοπλασματική νόσο.

Τα συμπτώματα όταν υπάρχουν οφείλονται συνήθως σε καθυστερημένη διάγνωση με ενδοβρογχική ή υπεζωκοτική συμμετοχή, ογκώδεις ή κεντρικές μεταστάσεις. Οι ασθενείς μπορεί να έχουν βήχα και αιμόπτυση ενδεικτικά ενδοβρογχικής αλλοίωσης. Οι ενδοβρογχικές μεταστατικές αλλοιώσεις είναι εξαιρετικά σπάνιες (<2%) και παρατηρούνται σε ασθενείς που πεθαίνουν από συμπαγή νεοπλάσματα του μαστού, του νεφρού, του παχέος εντέρου, του παγκρέατος ή μελανώματα.<sup>6</sup>

Άλλο σύμπτωμα μπορεί να είναι η δύσπνοια που υποδηλώνει απόφραξη αεραγωγού, διήθηση του υπεζωκότα, πολ-

λαπλά μεταστατικά οζίδια στο πνευμονικό παρέγχυμα ή λεμφική εξάπλωση. Πόνος στο στήθος, ασθματική κρίση ή πνευμοθώρακας μπορεί να παρατηρηθούν αλλά είναι εξαιρετικά σπάνια συμπτώματα. Υπεζωκοτική και περικαρδιακή συμμετοχή μπορεί να οφείλεται σε νεοπλάσματα των ωοθηκών, του μαστού ή αδενοκαρκινωμάτων του πνεύμονα.

Κάθε ασθενής ανάλογα με το ιστορικό νεοπλάσματος που έχει θα πρέπει να παρακολουθείται τακτικά με ακτινογραφία και/ή αξονική τομογραφία θώρακος. Η παρουσία ενός καινούργιου μονήρους πνευμονικού οζιδίου σε ασθενή με προηγούμενη κακοήθεια ουσιαστικά επιβεβαιώνει τη διάγνωση του νεοπλάσματος. Σε μία μελέτη 800 ασθενών με εξωθωρακικά νεοπλάσματα που εμφάνισαν μονήρη πνευμονικά οζίδια, στο 87% βρέθηκε κακοήθεια (63% πρωτοπαθής νεόπλασμα πνεύμονα, 24% πνευμονική μετάσταση).<sup>7</sup> Σε άλλη μελέτη 887 ασθενών χωρίς γνωστή νεοπλασματική νόσο μόνο το 3% των πνευμονικών οζιδίων ήταν μεταστατικά.<sup>8</sup>

Η πιθανότητα ενός πνευμονικού οζιδίου να είναι μεταστατικό εξαρτάται από την ιστολογική διάγνωση του πρωτοπαθούς όγκου (πίνακας 1).<sup>7</sup> Οι πνευμονικές μεταστάσεις συνήθως αναφέρονται ως καλά περιγεγραμμένες με ομαλά όρια και σφαιρικό σχήμα με περιφερική εντόπιση στο πνευμονικό παρέγχυμα, με ιδιαίτερη προτίμηση για τα βασικά πνευμονικά πεδία λόγω αυξημένης αιμάτωσης και έχουν συχνά μικρό μέγεθος <1 cm.<sup>9</sup> Στην περίπτωση των πολλαπλών πνευμονικών οζιδίων η πιθανότητα ενός από αυτά να είναι μεταστατικό αυξάνει με την αύξηση του μέθους του.<sup>6</sup> Έτσι το 87% των όζων με

διάμετρο >2.5 cm είναι μεταστατικά. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι ότι το 75% των μεταστατικών νεοπλασμάτων

του πνεύμονα παρουσιάζονται με πολλαπλές εντοπίσεις.

Πίνακας 1. Πιθανότητα για μεταστατικό έναντι πρωτοπαθούς νεοπλασματος του πνεύμονα

Τύπος πρωτοπαθούς νεοπλασματος	Μονήρες οζίδιο στην ακτινογραφία θωρακος
Σάρκωμα, μελάνωμα	Πιο συχνά μεταστατικό νεόπλασμα πνεύμονα
Καρκίνωμα (π.χ. μαστού, εκ πλακαδών κυττάρων)	Πιο συχνά πρωτοπαθές νεόπλασμα πνεύμονα
Αδενοκαρκίνωμα (π.χ. παχέος εντέρου, ορθού)	Ίδια πιθανότητα για μεταστατικό ή πρωτοπαθές

Συνεπώς πολλαπλές πνευμονικές αλλοιώσεις είναι μεταστατικές στο 73% των περιπτώσεων.<sup>10</sup> Τα πρωτοπαθή νεοπλασματα που μεθίστανται πιο συχνά στους πνεύμονες φαίνονται στον πίνακα 2, ενώ οι νεοπλασματικοί τύποι με ιδιαίτερη προτίμηση για πνευμονικές μεταστάσεις φαίνονται στον πίνακα 3<sup>11</sup>.

των νεοπλασμάτων και εμφανίζονται στο 1/3 των ασθενών. Σ' αυτούς τους ασθενείς η πλειοψηφία των πνευμονικών μεταστάσεων (75-85%) αποτελεί εκδήλωση διάσπαρτης νεοπλασματικής νόσου και ως εκ τούτου μόνο το 15-25% των ασθενών έχουν πνευμονικές μεταστάσεις που τους καθιστά υποψήφιους για χειρουργική αντιμετώπιση<sup>1</sup>.

Πίνακας 2. Πρωτοπαθή νεοπλασματα με συχνή μετάσταση στους πνεύμονες (πιο συχνά λόγω μεγαλύτερης εξάπλωσης).

Πίνακας 4. Ενδείξεις χειρουργικής αντιμετώπισης πνευμονικών μεταστάσεων.

Μαστού  
Παχέος εντέρου  
Νεφρού  
Μήτρας  
Προστάτη  
Ρινοφάρυγγα  
Καρκίνωμα

1. Ο ασθενής θα πρέπει να είναι ικανός να ανεχθεί την προγραμματισμένη επέμβαση
2. Η αναπνευστική λειτουργία του ασθενή θα πρέπει να διασφαλίζει επαρκείς εφεδρείες για την επικείμενη απώλεια αναπνευστικής ικανότητας λόγω της επέμβασης
3. Η περιοχή του πρωτοπαθούς νεοπλασματος πρέπει να είναι ελεύθερη νόσου ή να μπορεί να ελεγχθεί με νέα χειρουργική επέμβαση
4. Θα πρέπει να μην υπάρχουν ενδείξεις εξωθωρακικής νόσου ή να μπορεί να ελεγχθεί με νέα χειρουργική επέμβαση
5. Καμία καλύτερη θεραπεία δεν είναι διαθέσιμη

Πίνακας 3. Τύποι νεοπλασμάτων με ιδιαίτερη προτίμηση για πνευμονικές μεταστάσεις.

Χοριοκαρκίνωμα  
Οστεοσάρκωμα  
Όγκοι των όρχεων  
Μελάνωμα  
Σάρκωμα Ewing  
Σάρκωμα Kaposi

## ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι ευρέως αποδεκτές ενδείξεις για χειρουργική αντιμετώπιση των πνευμονικών μεταστάσεων συνοψίζονται στον πίνακα 4.<sup>12</sup> Οι πνευμονικές μεταστάσεις είναι συχνές στα προχωρημένα στάδια

## ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Ο στόχος της χειρουργικής αντιμετώπισης των πνευμονικών μεταστάσεων είναι η ολική αφαίρεση αυτών με τη μεγαλύτερη δυνατή διατήρηση του φυσιολογικού πνευμονικού παρεγχύματος. Η εγχειρητική θνητότητα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1%. Η επιλογή της τομής

θα πρέπει να αντανακλά την έκταση της νόσου, την ολική αφαίρεση και τις εφειδρείες του ασθενούς να ανεχθεί την επέμβαση.<sup>13</sup> Η μέση στερνοτομή αποτελεί καλή προσπέλαση σε αμφοτερόπλευρη εντόπιση της νόσου, αλλά έχει περιορισμούς σε περιπτώσεις μεγάλων οπίσθιων κεντρικών αλλοιώσεων ή σε εντόπιση στον αριστερό κάτω λοβό<sup>14,15</sup>. Σχετικές αντενδείξεις της μέσης στερνοτομής αποτελούν η προηγηθείσα ακτινοθεραπεία, ο διαβήτης, η παχυσαρκία, η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, η χρήση στεροειδών και η προηγούμενη στερνοτομή<sup>16,17</sup>.

Η πλάγια θωρακοτομή είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη προσπέλαση για την αφαίρεση μονόπλευρων μεταστάσεων. Η νοσηρότητα της θωρακοτομής θα πρέπει να συνεκτιμάται σε ασθενείς με οριακή αναπνευστική λειτουργία. Η χρήση επισκληρίδιας αναισθησίας θα πρέπει να χρησιμοποιείται στους περισσότερους ασθενείς για έλεγχο του μετεγχειρητικού πόνου. Αμφοτερόπλευρες θωρακοτομές σε δύο στάδια, με διαφορά μεταξύ τους 6 εβδομάδων, ή αμφοτερόπλευρη θωρακοστερνοτομή (τομή clamshell) αποτελούν εναλλακτικές λύσεις για ασθενείς με μεταστάσεις άμφω. Τέλος μία ημιθωρακοστερνοτομή (hemiclamsell) που συνίσταται σε μονόπλευρη πρόσθια θωρακοτομή με μερική ή ολική μέση στερνοτομή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις<sup>1</sup>.

## **ΘΩΡΑΚΟΤΟΜΗ Η ΘΩΡΑΚΟΣΚΟΠΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ**

Αν και η θωρακοσκοπική χειρουργική (video-assisted thoracoscopic surgery – VATS) έχει έναν αριθμό πλεονεκτημάτων και έχει ξεκάθαρο διαγνωστικό ρόλο, η θεραπευτική της εφαρμογή στην

αφαίρεση των πνευμονικών μεταστάσεων δεν έχει πλήρως καθοριστεί<sup>18</sup>. Η θωρακοσκοπική χειρουργική έχει γενικά τους περιορισμούς αφαίρεσης αλλοιώσεων <3 cm οι οποίες εντοπίζονται στο έξω τριτημόριο των πνευμόνων. Επιπλέον, μία μελέτη έδειξε ότι η ψηλάφηση του πνευμονικού παρεγχύματος μπορεί να φανερώσει επιπλέον οζίδια που δεν φαίνονται στον προεγχειρητικό απεικονιστικό έλεγχο<sup>14,19,20</sup>.

Άλλες μελέτες όμως δείχνουν ότι η θωρακοσκοπική χειρουργική μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για την αφαίρεση πνευμονικών μεταστάσεων, ειδικά όταν πρόκειται για λιγότερες από 3, εντοπίζονται περιφερικά στο πνευμονικό παρέγχυμα και έχουν διάμετρο μικρότερη των 3cm<sup>21,22</sup>. Με την εξέλιξη των απεικονιστικών μεθόδων η θωρακοσκοπική χειρουργική μπορεί κατά τα αμέσως επόμενα χρόνια να αποδειχθεί ότι αποτελεί μία μέθοδο με αντίστοιχα ή και ανώτερα αποτελέσματα συγκρινόμενη με την κλασική θωρακοτομή.

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

Η πνευμονική μεταστασεκτομή σε κατάλληλα επιλεγμένους ασθενείς βελτιώνει την απώτερη επιβίωσή τους. Όταν όλοι οι ιστολογικοί τύποι αναλυθούν μαζί τότε η πενταετής επιβίωση ανέρχεται σε 25-35%.<sup>20</sup> Ο πίνακας 5 απεικονίζει την πενταετή επιβίωση με βάση διάφορους ιστολογικούς τύπους<sup>1</sup>. Διάφοροι προγνωστικοί παράγοντες έχουν μελετηθεί με σκοπό την ταυτοποίηση των ασθενών που θα μπορούσαν να έχουν το μέγιστο δυνατό όφελος με χειρουργική αντιμετώπιση. Ως τέτοιοι αναφέρονται ο χρόνος διπλασιασμού του όγκου, ο χρόνος κατά τον οποίο ο ασθενής είναι ελεύθερος νόσου μέχρι την

εμφάνιση της μετάστασης, ο αυξημένος αριθμός των πνευμονικών οζιδίων κ.ά.  
 Πίνακας 5. Πενταετής επιβίωση ασθενών με χειρουργική αντιμετώπιση πνευμονικών μεταστάσεων με βάση διάφορους ιστολογικούς τύπους.

Τύπος πρωτοπαθούς νεοπλάσματος	Πενταετής επιβίωση μετά από μεταστασεκτομή
Όλοι οι ιστολογικοί τύποι	25-40%
Νεόπλασμα μαστού	35-50%
Νεοπλάσματα παχέος εντέρου και ορθού	40-45%
Νεοπλάσματα των γονάδων	68%
Καρκινώματα εκ πλακωδών κυττάρων κεφαλής και τραχήλου	29-60%
Μελάνωμα	21-36%
Οστεοσάρκωμα	20-40%
Καρκίνωμα νεφρικών κυττάρων	13-54%
Σαρκώματα μαλακών μοριών	20-40%
Νεοπλάσματα του ουροποιητικού	25-43%

Παρόλα αυτά όμως η μεταβλητότητα αυτών των παραγόντων σε σχέση με την έκβαση των ασθενών που υποβάλλονται σε χειρουργική αντιμετώπιση είναι μεγάλη και δεν μπορούν να αποκλειστούν συγκεκριμένες υποομάδες ασθενών από τη χειρουργική αντιμετώπιση. Ακόμα και ο αριθμός των μεταστάσεων που αποτελεί αντένδειξη για χειρουργική αντιμετώπιση δεν έχει καθοριστεί δεδομένου ότι έχουν περιγραφεί περιπτώσεις με χειρουργική αφαίρεση 20-30 μεταστάσεων σε μία χειρουργική επέμβαση με καλά αποτελέσματα.

Πίνακας 6. Προγνωστικό σύστημα απώτερης επιβίωσης ασθενών με πνευμονική μεταστασεκτομή.

Προγνωστικό στάδιο	Αριθμός προγνωστικών παραγόντων	Πενταετής επιβίωση
I	Κανένας	61%
II	Ένας	34%
III	Δύο	24%
IV	Μη εξαιρέσιμη μετάσταση	14%

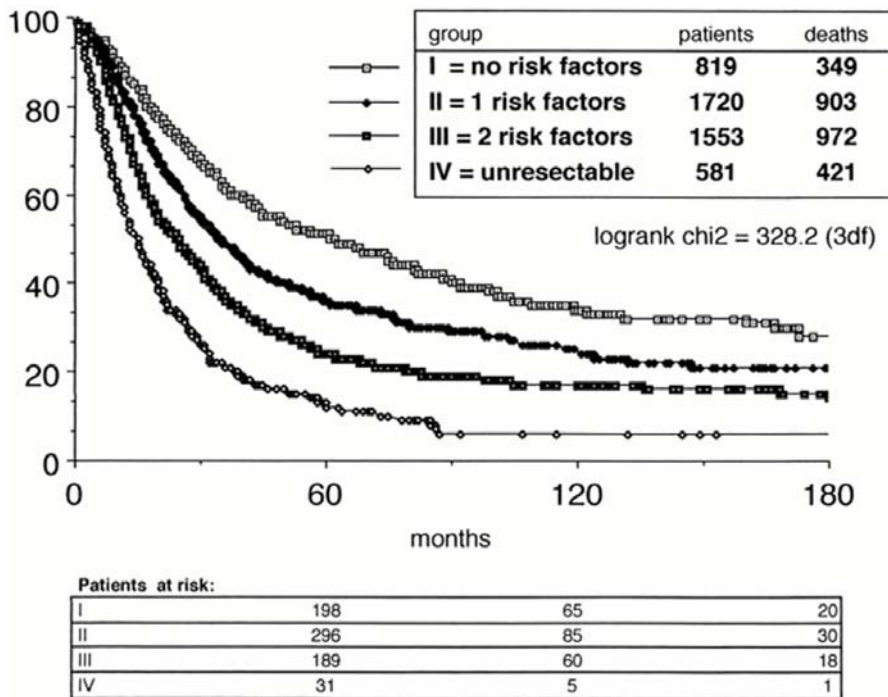
Έτσι η πλειοψηφία των μελετών συμφωνεί ότι η ολική αφαίρεση των μεταστάσεων είναι ο πιο καθοριστικός προγνωστικός παράγοντας σε όλους τους ιστολογικούς τύπους<sup>23</sup>.

Η μεγαλύτερη μελέτη έως σήμερα για τη χειρουργική αντιμετώπιση πνευμονικών μεταστάσεων περιέλαβε 5206 ασθενείς από 18 διαφορετικά κέντρα των ΗΠΑ, Καναδά και Ευρώπης και κάλυψε πάνω από 40 έτη παρακολούθησης<sup>24</sup>. Η εγχειρητική θνητότητα σ' αυτήν τη μελέτη ήταν 1,3%. Ολική αφαίρεση των μεταστάσεων επιτεύχθηκε στο 88% των ασθενών. Η πενταετής επιβίωση σύμφωνα με τη μέθοδο Kaplan-Meier ήταν 36% και η δεκαετής 26%. Από την υποομάδα των ασθενών με ολική αφαίρεση των μεταστάσεων 53% εμφάνισε υποτροπή της νόσου, αλλά και πάλι αυτοί που υποβλήθηκαν σε επόμενη μεταστασεκτομή είχαν καλύτερη απώτερη επιβίωση σε σχέση με αυτούς που δεν χειρουργήθηκαν. Σ' αυτήν την αναδρομική μελέτη βρέθηκαν 3 παράγοντες με σημαντική προγνωστική ισχύ ανεξάρτητα της ιστολογίας του πρωτοπαθούς όγκου. Αυτοί συνίστανται στην ολική εξαιρέσιμότητα των μεταστάσεων, ένα διάστημα ελεύθερο νόσου άνω των 36 μηνών και στην παρουσία μονήρων έναντι πολλών μεταστάσεων.

Ασθενείς με αδυναμία εξαίρεσης του

συνόλου των μεταστάσεων, με μικρότερο διάστημα ελεύθερο νόσου και πολλαπλές μεταστάσεις είχαν χειρότερη έκβαση. Οι ερευνητές της μελέτης αυτής

πρότειναν ένα προγνωστικό σύστημα βασισμένο σε 4 κατηγορίες (πίνακας 6, εικόνα 1).



Εικόνα 1. Καμπύλες επιβίωσης Kaplan-Meier σύμφωνα με τους προγνωστικούς παράγοντες. (*J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:37-49)

Παρόλο που το συγκεκριμένο προγνωστικό σύστημα μπορεί να υποδείξει τους ασθενείς που θα ωφεληθούν περισσότερο από τη χειρουργική θεραπεία, εντούτοις η τελευταία δεν μπορεί να μην εφαρμοστεί στους ασθενείς με φτωχή πρόγνωση δεδομένου ότι η χειρουργική θεραπεία έχει μακράν καλύτερα απώτερα αποτελέσματα συγκρινόμενη με οποιαδήποτε άλλη συντηρητική θεραπεία.

Παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη εντόπιση, και τμηματεκτομή ή λοβεκτομή δεν επηρεάζουν την απώτερη επιβίωση ασθενών με πνευμονική μεταστασεκτομή. Η υποτροπή των μεταστάσεων είναι

η πιο συχνή αιτία θανάτου αυτών των ασθενών. Η επαναλαμβανόμενη όμως μεταστασεκτομή μπορεί να παρατείνει την επιβίωση<sup>25</sup>. Και στην περίπτωση των επαναλαμβανόμενων πνευμονικών μεταστασεκτομών ισχύουν τα ίδια κριτήρια επιλογής ασθενών για χειρουργική αντιμετώπιση (πίνακας 4).

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sellke FW, del Nido PJ, Swanson SJ. Sabiston & Spencer Surgery of the Chest 7th Edition. 2005;1:337-54
2. Weinlechner JW. Kasuistik der Tumoren an der Brustwand und deren Behandlung (Resektion der Rippen, Eröffnung der Brusthöhle, partielle Entfernung der Lunge). *Wein Med Wochenschr* 1882;32: 589-91, 624-8

3. Kronlein RU. Ueber Lungenchirurgie. Berl Klin Wchnschr 1884;21:129-132.
4. Alexander J, Haigh C. Pulmonary resection for solitary metastatic sarcomas and carcinomas. Surg Gynecol Obstet 1947;85:129-46
5. Toomes H, Delphendahl A, Manke HG, Vogt-Moykopf I. The coin lesion of the lung. A review of 955 resected coin lesions. Cancer 1983;51:534-7
6. Snyder BJ, Pugatch RD. Imaging characteristics of metastatic disease to the chest. Chest Surg Clin N Am 1998;8:29-48
7. Cahan WG, Shah JP, Castro EB. Benign solitary lung lesions in patients with cancer. Ann Surg 1978;187:241-4
8. Steele JD. The solitary pulmonary nodule. Report of a cooperative study of resected asymptomatic solitary pulmonary nodules in males. J Thorac Cardiovasc Surg 1963;46:21-39
9. Crow J, Slavin G, Krel L. Pulmonary metastasis: a pathologic and radiologic study. Cancer 1981;47:2595-602
10. Gross BH, Glazer GM, Bookstein FL. Multiple pulmonary nodules detected by computed tomography: diagnostic implications. J Comput Assist Tomogr 1985;9:880-5
11. Greelish JP, Friedberg JS. Secondary pulmonary malignancy. Surg Clin North Am 2000;80:633-57
12. Davidson RS, Nwogu CE, Brentjens MJ, Anderson TM. The surgical management of pulmonary metastasis: current concepts. Surg Oncol 2001;10:35-42
13. Roth JA, Beech DJ, Putnam JB, Jr., Pollock RE, Patel SR, Fidler IJ et al. Treatment of the patient with lung metastases. Curr Probl Surg 1996;33:881-952
14. Roth JA, Pass HI, Wesley MN, White D, Putnam JB, Seipp C. Comparison of median sternotomy and thoracotomy for resection of pulmonary metastases in patients with adult soft-tissue sarcomas. Ann Thorac Surg 1986;42:134-8
15. van der Veen AH, van Geel AN, Hop WC, Wiggers T. Median sternotomy: the preferred incision for resection of lung metastases. Eur J Surg 1998;164:507-12
16. McDonald WS, Brame M, Sharp C, Eggerstedt J. Risk factors for median sternotomy dehiscence in cardiac surgery. South Med J 1989;82:1361-4
17. Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, Derose JJ, Jr., Swistel DG. The impact of deep sternal wound infection on long-term survival after coronary artery bypass grafting. Chest 2005;127:464-71
18. Walsh GL, Nesbitt JC. Tumor implants after thoracoscopic resection of a metastatic sarcoma. Ann Thorac Surg 1995;59:215-6
19. Lin JC, Wiechmann RJ, Szwerc MF, Hazelrigg SR, Ferson PF, Naunheim KS et al. Diagnostic and therapeutic video-assisted thoracic surgery resection of pulmonary metastases. Surgery 1999;126:636-41
20. McCormack PM, Bains MS, Beattie EJ, Jr., Martini N. Pulmonary resection in metastatic carcinoma. Chest 1978;73:163-6
21. Mutsaerts EL, Zoetmulder FA, Meijer S, Baas P, Hart AA, Rutgers EJ. Outcome of thoracoscopic pulmonary metastasectomy evaluated by confirmatory thoracotomy. Ann Thorac Surg 2001;72:230-3
22. Mutsaerts EL, Zoetmulder FA, Meijer S, Baas P, Hart AA, Rutgers EJ. Long term survival of thoracoscopic metastasectomy vs metastasectomy by thoracotomy in patients with a solitary pulmonary lesion. Eur J Surg Oncol 2002;28:864-8
23. Pastorino U. History of the surgical management of pulmonary metastases and development of the International Registry. Semin Thorac Cardiovasc Surg 2002;14:18-28
24. The International Registry of Lung Metastases. Long-term results of lung metastasectomy: prognostic analyses based on 5206 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1997;113:37-49
25. Saltzman DA, Snyder CL, Ferrell KL, Thompson RC, Leonard AS. Aggressive metastasectomy for pulmonary sarcomatous metastases: a follow-up study. Am J Surg 1993;166:543-7