ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
EKT NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

**Health & Research Journal**

Vol 4, No 4 (2018)

Volume 4 Issue 4 October - December 2018




# Effectiveness of negative pressure wound healing systems applying in sternotomy after cardiac surgery: a systematic review

*Eleni Christodoulou, Georgios Vasilopoulos, Antonia Kalogianni, Edison Jahaj*

doi: 10.12681/healthresj.19296

**To cite this article:**

Christodoulou, E., Vasilopoulos, G., Kalogianni, A., & Jahaj, E. (2018). Effectiveness of negative pressure wound healing systems applying in sternotomy after cardiac surgery: a systematic review. *Health & Research Journal*, *4*(4), 204–218. https://doi.org/10.12681/healthresj.19296

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 29/03/2024 15:54:04

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΟΥΛΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΡΝΗΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΣΤΕΡΝΟΤΟΜΗ ΣΕ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Χριστοδούλου Ελένη[1], Βασιλόπουλος Γεώργιος[2], Καλογιάννη Αντωνία[2], Γιαχάι Έντισον[3]

1. Νοσηλεύτρια, MSc, Ουρολογική Κλινική, ΓΝΑ «Ιπποκράτειο»
2. Επίκουρος/η Καθηγητής/τρια, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
3. Ιατρός, MSc, PhD(c), Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**DOI: 10.5281/zenodo.1974900**

**Περίληψη**

**Εισαγωγή:** Παρόλη την πρόοδο στην πρόληψη και την περιεγχειρητική φροντίδα του καρδιοχειρουργικού ασθενούς, επιπλοκές του χειρουργικού τραύματος εξακολουθούν να εμφανίζονται στο 1-3% των ασθενών και συνδέονται με υψηλά ποσοστά νοσοκομειακής θνησιμότητας.

**Σκοπός:** Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση σκοπό είχε να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των συστημάτων επούλωσης με την χρήση αρνητικής πίεσης σε τραύματα μέσης στερνοτομής μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις που εμφανίζουν εν τω βάθει λοίμωξη.

**Υλικό και Μέθοδος:** Αναζητήθηκε η σχετική ελληνική και διεθνής βιβλιογραφία στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων Pubmed ,Cinahl, Sciverse Scopus Proquest. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι negative pressure wound treatment (σύστημα επούλωσης με την εφαρμογή αρνητικής πίεσης) AND sternotomy (στερνοτομή) AND cardiac surgery (χειρουργείο καρδιάς) και αφορούσαν την αναζήτηση στον τίτλο, την περίληψη ή τις λέξεις κλειδιά για δημοσιεύσεις από το 2012 και μετά.

**Αποτελέσματα:** Από τα 123 άρθρα επιλέχθηκαν 7 για μελέτη ολόκληρου του κειμένου τους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η εφαρμογή των συστημάτων επούλωσης αρνητικής πίεσης στα τραύματα μέσης στερνοτομής προάγουν την επούλωση του τραύματος, την αντιμετώπιση και την πρόληψη των λοιμώξεων και συνεισφέρουν στην μείωση του χρόνου και του κόστους νοσηλείας.

**Συμπεράσματα: Α**ναδεικνύεται η ανάγκη για διενέργεια περισσότερων τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών έτσι ώστε να είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων.

**Λέξεις-κλειδιά: Σ**ύστημα επούλωσης με την εφαρμογή αρνητικής πίεσης, στερνοτομή, χειρουργείο καρδιάς.

***Υπεύθυνος αλληλογραφίας:*** *Χριστοδούλου Ελένη, Αν Γενναδίου 58-60, Τηλ.6937239548 E-mail:eleni2151981@gmail.com*

SYSTEMATIC REVIEW

# EFFECTIVENESS OF NEGATIVE PRESSURE WOUND HEALING SYSTEMS APPLYING IN STERNOTOMY AFTER CARDIAC SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW

Christodoulou Eleni[1], Vasilopoulos Georgios[2], Kalogianni Antonia[2], Jahai Edison[3]

1. RN, MSc, Urological Clinic, General Hospital of Athens "Ippokrateio"
2. Assistant Professor, Nursing Department, University of West Attica, Greece
3. MD, MSc, PhD(c), Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

**DOI: 10.5281/zenodo.1974900**

**Abstract**

**Introduction:** Despite the progress of prevention and peri-operative care of cardiac surgery patients, complications of the surgical wound still occur to 1-3% of patients and they are connected with high rates of hospital mortality.

**Aim:** The present systematic review aims to investigate the effectiveness of the application of negative pressure wound therapy in median sternotomy wounds after cardiac surgery that occur deep infections.

**Material and Method:** All the relevant Greek and International bibliography was searched to Pubmed, Cinahl, Sciverse Scopus and Proquest database. The Key words that were used were negative pressure wound treatment AND sternotomy AND cardiac surgery regarding the pursuit of the title, the abstract or the key words for publications from 2012 and after.

**Results:** From 123 articles, 7 articles were finally chosen for studying of the full text. According to the results of the review, negative pressure wound treatment's use to median sternotomy wounds provide the healing, the treatment and the prevention of infections and contributes to the reduction of the time and cost of hospitalization.

**Conclusions: T**he need to carry out more randomized clinical trials is highlighted so that the results can be generalized.

**Key-words:** Negative pressure wound treatment, sternotomy, cardiac surgery.

***Corresponding author:*** *Christodoulou Eleni, An. Gennadiou street 58-60, Tel. 6937239548 E-mail:eleni2151981@gmail.com*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Παρόλη την πρόοδο στην πρόληψη και τη περιεγχειρητική φροντίδα του καρδιοχειρουργικού ασθενούς, επιπλοκές του χειρουργικού τραύματος εξακολουθούν να εμφανίζονται στο 1-3% των ασθενών και συνδέονται με υψηλά ποσοστά νοσοκομειακής θνησιμότητας(14-47%).[1]

Ο ορισμός της εν τω βάθει λοίμωξης του στέρνου (Deep Sternal Wound Infection-DSWI) απαιτεί:

- Θετική καλλιέργεια των χειρουργικών χειλέων ή υγρού παροχέτευσης από την περιοχή του μεσοθωρακίου ή
- Ένδειξη λοίμωξης κατά τη διάρκεια χειρουργικών χειρισμών ή
- Πυρετός ή
- Στερνική αστάθεια και
- Θετικές καλλιέργειες αίματος[2]

Οι παράγοντες κινδύνου που συντελούν στην εμφάνιση των επιπλοκών των στερνικών τραυμάτων διακρίνονται σε αυτούς που αφορούν στους ίδιους τους ασθενείς και σε αυτούς που έχουν να κάνουν με το χειρουργείο.

Στους παράγοντες κινδύνου οι οποίοι αφορούν στον ασθενή ανήκουν: η παχυσαρκία, ο σακχαρώδης διαβήτης ή υπεργλυκαιμία κατά την περιεγχειρητική περίοδο, το κάπνισμα, η νεφρική ανεπάρκεια, η προχωρημένη ηλικία (>65 έτη), το γυναικείο φύλο, η χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, η χρήση κορτικοστεροϊδών.[3]

Στους χειρουργικούς παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνονται: η χρήση 1 ή 2 μοσχευμάτων έσω μαστικής αρτηρίας (ειδικότερα αμφοτερόπλευρα), η διαδερμική τραχειοτομία τις πρώτες 48h από την επέμβαση [4], η χρονική διάρκεια της επέμβασης και ειδικότερα η διάρκεια της καρδιοαναπνευστικής παράκαμψης, ο παρατεταμένος μηχανικός αερισμός, η μετεγχειρητική υπεργλυκαιμία στους μη διαβητικούς ασθενείς[3], η χρήση ενδοαορτικού μπαλονιού, η χρήση προθέσεων-εμφυτευμάτων, η μετεγχειρητική αιμορραγία, οι μεταγγίσεις αίματος, η εκτεταμένη χρήση της διαθερμίας ,το ξύρισμα με ξυριστικές μηχανές, η χρήση Bone wax.[5]

Τέλος, άλλοι παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με την εμφάνιση επιπλοκών έχουν να κάνουν με την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας είναι: η οργάνωση της νοσηλείας, η ποιότητα των τεχνικών αντισηψίας , το μέγεθος του προσωπικού, η υποδομή των μονάδων και ο αποικισμός των μικροοργανισμών, ιδιαίτερα των ανθεκτικών, στο νοσοκομειακό περιβάλλον.[6]

Οι αρχές της αντιμετώπισης των λοιμώξεων είναι συγκεκριμένες και περιλαμβάνουν κάλυψη της λοιμώδους περιοχής με επιθέματα, χειρουργικό καθαρισμό του νεκρωμένου ιστού, αντιβιοτική θεραπεία και στρατηγικές σύγκλεισης του στερνικού διαστήματος.

Η επούλωση κατά πρώτο σκοπό αποτελεί μέχρι τώρα τη θεραπεία εκλογής μετά τη μέση στερνοτομή και εφαρμόζεται ακόμα και σε περιορισμένες φλεγμονές του στέρνου με μικρή εκροή εξιδρώματος. Μπορεί να γίνει σε μία φάση ή καθυστερημένα μετά από πολλαπλές αλλαγές των επιθεμάτων.[7]

Εάν το στέρνο είναι γενικά υγιές και με καλή αγγείωση η επανασυρραφή μετά από χειρουργικό καθαρισμό επαρκεί.[8] Σε πολλές περιπτώσεις όμως υπάρχουν μεγάλα ελλείμματα του πρόσθιου θωρακικού τοιχώματος που συνεπάγονται έκθεση της καρδιάς, των αγγείων ή οποιοδήποτε αγγειακών προθέσεων και στεφανιαίων μοσχευμάτων. Σε αυτές τις περιπτώσεις κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση ιστών με καλή αγγείωση η οποία συνεισφέρει στην σταθεροποίηση του θωρακικού τοιχώματος, στη βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας και στην επιτάχυνση της επούλωσης.[9]

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι κρημνοί είναι από τον μείζων θωρακικό μυ, τον ορθό κοιλιακό και το επίπλουν. Λιγότερο συχνά χρησιμοποιείται μόσχευμα από τον πλατύ ραχιαίο [8]. Ο παραπάνω χειρουργικός χειρισμός χαρακτηρίζεται από χαμηλή θνησιμότητα, αλλά και από πολλά μειονεκτήματα όπως επιπρόσθετο χειρουργικό τραύμα και καθυστερημένη νοσηρότητα που σχετίζεται με το τραύμα όπως μυϊκή αδυναμία και πόνο.[7]

Πολλές σύγχρονες μελέτες, μετά-αναλύσεις και συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν αναδείξει την αποτελεσματικότητα της χρήσης συστημάτων επούλωσης με την εφαρμογή αρνητικής πίεσης (Negative Pressure Wound Therapy- NPWT) για την αντιμετώπιση των DSWI, άλλες φορές ως μονοθεραπεία και άλλες ως ¨γέφυρα¨ για την τελική χειρουργική σύγκλιση του τραύματος.

Η τεχνική αυτή βασίζεται στην εφαρμογή συνεχούς ή διαλείπουσας αρνητικής πίεσης στο τραύμα η οποία συντελεί στην αρτηριακή διαστολή, στην βελτίωση της αιμάτωσης του τραύματος και στην ανάπτυξη κοκκιώδους ιστού.[7]

Πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή συστήματος αρνητικής πίεσης αποφέρει: την αλλαγή της κυτταροσκελετικής διαμόρφωσης, τη διέγερση του σχηματισμού κοκκιώδους ιστού, τη μείωση της τοπικής φλεγμονώδους απάντησης, την αύξηση ροής αίματος στο τραύμα, τη μείωση του οιδήματος και τον έλεγχο του εξιδρώματος, τη,[10] τη μείωση των διαστάσεων του τραύματος[11] και τη μείωση του βακτηριακού φορτίου.[10]

Η άμεση εφαρμογή NPWT μετά από διάγνωση DSWI συνδέεται με ταχύτερη ανάρρωση, αυξημένη πιθανότητα επιβίωσης, μικρότερη διάρκεια θεραπείας και παραμονής στο νοσοκομείο και κατ΄επέκταση μικρότερο κόστος νοσηλείας. Οι Streingrimson και συν.,[12] συμπέραναν ότι η χρήση NPWI για την

αντιμετώπιση των DSWI μειώνει τον κίνδυνο των πρώιμων επαναμολύνσεων των στερνικών τραυμάτων (p=0,02). Εξάλλου η NPWT έχει επιτυχώς εφαρμοστεί σε περιπτώσεις μεσοθωρακίτιδας με MRSA και ως προσωρινή θεραπεία πριν τη δευτερεύουσα συρραφή σε μεσοθωρακίτιδα λόγω Candida. Από την άλλη συμβάλλει στην μηχανική σταθεροποίηση του στέρνου και στη βελτίωση των αναπνευστικών παραμέτρων.[13]

**ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των συστημάτων επούλωσης με την χρήση αρνητικής πίεσης σε τραύματα μέσης στερνοτομής μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις που εμφανίζουν εν τω βάθει λοίμωξη (DSWI).

**ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ**

Αναζητήθηκε η σχετική ελληνική και διεθνής βιβλιογραφίας στις ηλεκτρονικές βάσεις αποδελτίωσης βιβλιογραφικών δεδομένων Pubmed ,Cinahl, Sciverse Scopus Proquest . Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι negative pressure wound treatment (σύστημα επούλωσης με την εφαρμογή αρνητικής πίεσης) AND sternotomy (στερνοτομή) AND cardiac surgery (χειρουργείο καρδιας) και αφορούσε την αναζήτηση στον τίτλο την περίληψη ή τις λέξεις κλειδιά για δημοσιεύσεις από το 2012 και μετά (TITLE-ABSTRACT-KEYWORD) ή σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς. Στα κριτήρια ένταξης αποκλεισμού ελήφθησαν υπόψη τα κριτήρια της λίστας ελέγχου PRISMA.[14]

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψαν 123 άρθρα, από τα οποία αποκλείστηκαν 78 λόγω του ότι ήταν γραμμένα πριν το 2012. Στην συνέχεια απορρίφθηκαν τα 36 επειδή ήταν βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις οπότε και έμειναν 9 άρθρα προς περαιτέρω αξιολόγηση. Από τα 9 άρθρα και κατόπιν ανάγνωσης του τίτλου αποκλείσθηκαν τα 4 άρθρα γιατί δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης (3 αναφέρονταν σε νεογνά- παιδιά και 1 ήταν γραμμένο στην ισπανική γλώσσα). Έτσι παρέμειναν 5 άρθρα από τα οποία ύστερα από ανάγνωση της περίληψης, απορρίφθηκε 1, ενώ 3 προστέθηκαν έπειτα από την αναζήτηση των βιβλιογραφικών παραπομπών των ανασκοπήσεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν εντοπίστηκε κάποιο άρθρο γραμμένο στην ελληνική γλώσσα, που να πληρεί τα κριτήρια εισόδου. Συνεπώς επιλέχθηκαν 7 άρθρα για μελέτη του πλήρους κειμένου τους.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

*Περιγραφή μελετών*

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση κατέληξε στη μελέτη 7 άρθρων τα οποία περιέγραφαν 4 αναδρομικές και 3 προοπτικές έρευνες. Κύριος

στόχος όλων των μελετών ήταν η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα του συστήματος αρνητικής πίεσης σε σχέση με τις συμβατικές θεραπείες. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά ευρήματα των μελετών.

*Κύρια ευρήματα*

Οι Lo Torto και συν.,[15] διενήργησαν αναδρομική έρευνα στην Ιταλία. Κύριος στόχος τους ήταν να εκτιμήσει τα αποτελέσματα της χρήσης συστήματος αρνητικής πίεσης τύπου Prevena σε ασθενείς υψηλού κινδύνου, με τραύμα μέσης στερνοτομής το οποίο έχει παρουσιάσει DSWI. Για την αντιμετώπιση της λοίμωξης έχει εφαρμοστεί μυικός κρημνός από τον μείζωνα θωρακικό μυ. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι η θεραπεία VAC συντελεί στην μείωση των επιπλοκών και των λοιμώξεων που απαιτούν επανάληψη της χειρουργικής διαδικασίας.

Με τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνεί η μελέτη των Grauhan και συν.,[16] οι οποίοι υλοποίησαν προοπτική έρευνα στην Γερμανία. Σκοπός τους ήταν να συγκρίνουν τη χρήση συστήματος VAC με τα συμβατικά επιθέματα σημειώνοντας τις επιπλοκές του τραύματος και τις λοιμώξεις. Από τα αποτελέσματα της μελέτης προκύπτει ότι η εφαρμογή του συστήματος VAC συντελεί στην μείωση τους.

Εξάλλου οι Pericleous και συν.,[17] διεξάγωντας αναδρομική έρευνα στην Αγγλία είχαν σκοπό να εκτιμήσουν τα αποτελέσματα της εφαρμογής της θεραπείας VAC σε ασθενείς οι οποίοι παρουσίαζαν DSWI και να αξιολογήσουν κατά πόσο η παρουσία παραγόντων κινδύνου επηρεάζει την έκβαση της συγκεκριμένης θεραπείας. Έτσι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι 3 παράγοντες κινδύνου που μείωσαν σημαντικά την μακροχρόνια επιβίωση των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με θεραπεία VAC ήταν η χρόνια αναπνευστική πνευμονοπάθεια/εμφύσημα, η χρήση κορτικοστεροειδών και η προχωρημένη ηλικία.

Οι Tarzia και συν.,[18] σε μια αναδρομική έρευνα που έλαβε χώρα στην Ιταλία σκόπευαν να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος VAC σε σχέση με τις συμβατικές θεραπείες στη διαχείριση της διάσπασης του στερνικού τραύματος. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν ότι η χρήση των συμβατικών επιθεμάτων σχετίζεται με μεγαλύτερη θνησιμότητα κι επίπτωση επιπλοκών όπως η μεσοθωρακίτιδα, η σήψη και η καθυστερημένη λοίμωξη του τραύματος.

Από την άλλη οι Witt-Mazchrzak και συν.,[19] διενήργησαν μία προοπτική έρευνα στην Πολωνία. Κύριος στόχος τους ήταν η εκτίμηση της επούλωσης του τραύματος μετά από αορτοστεφανιαία παράκαμψη, στην οποία έχει χρησιμοποιηθεί μόσχευμα έσω μαστικής αρτηρίας, κατόπιν εφαρμογής συστήματος αρνητικής πίεσης. Κατέληξαν στο αποτέλεσμα ότι η θεραπεία VAC συνδέεται με λιγότερες επιπλοκές, ιδιαίτερα επιφανειακές λοιμώξεις.

Με τα παραπάνω ευρήματα συμφωνούν οι Grauhan και συν.,[20] οι οποίοι διεξήγαγαν μία προοπτική έρευνα στην Γερμανία. Στόχος τους ήταν η σύγκριση της θεραπείας VAC με τα συμβατικά επιθέματα σε ομάδα παχύσαρκων ασθενών. Και σε αύτη τη μελέτη η ομάδα VAC παρουσίασε λιγότερες λοιμώξεις.

Τέλος οι Deniz και συν.,[21] σε μια αναδρομική έρευνα που έλαβε χώρα στην Τουρκία, σκοπό είχαν τη σύγκριση των κλινικών αποτελεσμάτων και της επιβίωσης ασθενών που παρουσίασαν μεσοθωρακίτιδα και που αντιμετωπίστηκαν με σύστημα επούλωσης αρνητικής πίεσης ή με συμβατικές θεραπείες. Το κύριο αποτέλεσμα που προέκυψε ήταν ότι η συνολική επιβίωση ήταν καλύτερη στην ομάδα VAC τον 1$^{ο}$, τον 2$^{ο}$ και τον 5$^{ο}$ χρόνο.

**ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 4 αναδρομικές και 3 προοπτικές έρευνες που σκοπό είχαν τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας συστήματος επούλωσης αρνητικής πίεσης σε σύγκριση με άλλες θεραπείες, σε τραύματα μέσης στερνοτομής.

Συνολικά φάνηκε ότι η εφαρμογή των συστημάτων VAC προάγουν την πρόληψη των επιπλοκών, των λοιμώξεων και την ταχύτερη επούλωση και σχετίζονται με μικρότερα ποσοστά θνησιμότητας, με μικρότερη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ και με μικρότερο νοσοκομειακό κόστος.

Πιο συγκεκριμένα σε ότι αφορά την πρόληψη των επιπλοκών και των λοιμώξεων, σύμφωνα με τη μελέτη των Wttt-Marchzrak και συν.,[19] η επούλωση του τραύματος παρουσίασε λιγότερες επιπλοκές στην ομάδα VAC ενώ εμφανίστηκαν λιγότερες επιφανειακές λοιμώξεις και δερματικές νεκρώσεις. Αντίστοιχα σύμφωνα με τους Grauhan και συν.,[20] η χρήση του συστήματος VAC σχετίζεται με λιγότερες λοιμώξεις τραύματος που οφείλονται σε Gram θετικά μικρόβια. Από την άλλη οι Tarzia και συν.,[18] κατέληξαν σε μικρότερη επίπτωση μεσοθωρακίτιδας, σήψης και καθυστερημένης λοίμωξης της διάσπασης τραύματος μετά την εφαρμογή αρνητικής πίεσης σε ασθενείς που εμφάνιζαν διάσπαση του στερνικού τραύματος. Οι Lo Torto και συν.,[15] επισημαίνουν λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες στην ομάδα των ασθενών που εφαρμόστηκε σύστημα αρνητικής πίεσης και μηδενικές διασπάσεις τραύματος. Τέλος στη μελέτη των Grauhan και συν.,[20] η επίπτωση των λοιμώξεων των στερνικών τραυμάτων που απαιτούσαν χειρουργική επανάληψη ήταν πολύ μεγαλύτερη στην ομάδα των συμβατικών επιθεμάτων.

Άλλος ένας σημαντικός δείκτης που αποτυπώνει την αποτελεσματικότητα μιας θεραπείας είναι ο δείκτης θνησιμότητας. Στην μελέτη Tarzia και συν.,[18] καταγράφηκαν 5

θάνατοι (11%) που σχετίζονταν με τη διάσπαση του τραύματος στην ομάδα των συμβατικών επιθεμάτων, αντίθετα με την ομάδα VAC που δεν υπήρχε κανένας.

Οι Pericleous και συν.,[17] διαπίστωσαν ένα ποσοστό θνησιμότητας στο 26,9% από το οποίο το 50% κατέληξε εντός του νοσοκομείου χωρίς κανένας θάνατος να αποδίδεται σε επιπλοκή της θεραπείας VAC. Σύμφωνα με την ανάλυση Kaplan-Meier οι 3 παράγοντες που μειώνουν τη μακροχρόνια επιβίωση των ασθενών που αντιμετωπίζονται με σύστημα VAC είναι η χρόνια αναπνευστική πνευμονοπάθεια/εμφύσημα, η χρήση κορτικοστεροειδών και η προχωρημένη ηλικία.

Εξάλλου οι Deniz και συν.,[21] κατέδειξαν σημαντικά χαμηλότερη θνησιμότητα στην ομάδα VAC σε σχέση με την ομάδα των συμβατικών επιθεμάτων. Επίσης η συνολική επιβίωση ήταν στατιστικά σημαντικά καλύτερη τόσο τον $1^{ο}$, όσο τον $2^{ο}$ και το $5^{ο}$ χρόνο μετά την επέμβαση.

Πολλές έρευνες έχουν χρησιμοποιήσει τη διάρκεια παραμονής σε ΜΕΘ-νοσοκομείο ως μέτρο αποτελεσματικότητας της θεραπείας VAC. Οι Tarzia και συν.,[18] βρήκαν ελαφρώς παρατεταμένη παραμονή στην ΜΕΘ στην ομάδα των συμβατικών επιθεμάτων, χωρίς όμως η διαφορά να είναι στατιστικώς σημαντική. Εξάλλου οι Lo Torto και συν.,[15] κατέδειξαν επίσης μικρότερη παραμονή στη ΜΕΘ και λιγότερες μέρες παραμονής στο νοσοκομείο στην ομάδα VAC. Με το εύρημα αυτό συμφωνούν και τα αποτελέσματα της μελέτης των Deniz και συν.,[21]οι οποίοι ακολούθως διαπίστωσαν μικρότερη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο μετά την εφαρμογή του συστήματος VAC.

Άλλο ένα μέτρο αποτελεσματικότητας της θεραπείας VAC είναι η ανάγκη για επανεισαγωγή του ασθενούς στη χειρουργική αίθουσα για χειρουργικό καθαρισμό και νέα συρραφή του τραύματος. Οι Lo Torto και συν.,[15] διαπίστωσαν ότι περισσότεροι ασθενείς της ομάδας ελέγχου χρειάστηκαν χειρουργική επανάληψη. Από την άλλη, στην μελέτη των Pericleous και συν.,[17] στο 88,5% των ασθενών που εφαρμόστηκε σύστημα αρνητικής πίεσης, η συγκεκριμένη θεραπεία είχε επιτυχία εφόσον μόνο 6 ασθενείς χρειάστηκαν επιπρόσθετη πλαστική χειρουργική παρέμβαση. Στη μελέτη των Deniz και συν.,[21] η θεραπεία VAC απέτυχε σε μεγαλύτερο ποσοστό στην ομάδα ελέγχου εφόσον το 6,9% των ασθενών υποβλήθηκαν σε χειρουργείο τοποθέτησης θωρακικών κρημνών, κάτι που δεν συνέβη σε κανέναν ασθενή της ομάδας VAC. Τέλος, οι Grauhan και συν.,[20] χρησιμοποίησαν την ανάγκη της χειρουργικής επανάληψης ως μέτρο αξιολόγησης των λοιμώξεων που εμφάνιζαν τα τραύματα των ασθενών που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Έτσι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι στην ομάδα VAC το ποσοστό των λοιμώξεων που απαιτούσαν χειρουργική αντιμετώπιση ήταν

χαμηλότερο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (1,3% vs 3,4%).

Τέλος σε ότι αφορά το οικονομικό κόστος, μόνο η έρευνα των Tarzia και συν.,[18] ανάλυση κόστους, συνυπολογίζοντας το κόστος παραμονής στη ΜΕΘ, της αντιμετώπισης των επιπλοκών και της θεραπείας VAC, εξάγοντας το συμπέρασμα ότι η εφαρμογή του συστήματος αρνητικής πίεσης συμβάλλει στην εξοικονόμηση συνολικά για όλους τους ασθενείς της έρευνας 302.5032 € και ατομικά 6.723€.

Από τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή του συστήματος αρνητικής πίεσης με σκοπό την ταχύτερη επούλωση του τραύματος μέσης στερνοτομής και την πρόληψη αλλά και αντιμετώπιση των επιπλοκών, είναι μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος.

Ωστόσο κατά τη συγγραφή της συγκεκριμένης συστηματικής ανασκόπησης υπήρξαν κάποιοι περιορισμοί. Οι περισσότερες έρευνες είχαν μικρό αριθμό δειγμάτων όπως αυτή των Pericleous και συν.,[17] (52 ασθενείς) και των Lo Torto και συν.,[15] (78 ασθενείς). Από την άλλη μόνο η μελέτη των Witt-Mazchrzak και συν.,[19] ήταν τυχαιοποιημένη. Οι Grauhan και συν.,[16] συμπεριέλαβαν το μεγαλύτερο δείγμα στην έρευνα τους (237 στην υπό μελέτη ομάδα και 3.508 στην ομάδα ελέγχου) το οποίο ήταν ¨all comers¨ δηλαδή στην έρευνα συμμετείχαν όλοι όσοι χειρουργήθηκαν στο συγκεκριμένο καρδιοχειρουργικό τμήμα από τον Σεπτέμβριο και Οκτώβριο του 2015 και από τον Ιανουάριο του 2008 έως τον Δεκέμβριο του 2009 αντίστοιχα, με αποτέλεσμα να μην έχουν εξαλειφθεί οι ενδεχόμενοι συγχυτικοί παράγοντες και να υπάρχει ο κίνδυνος του συστηματικού σφάλματος.

Επίσης αναφέρθηκαν κάποιες περιπτώσεις διακοπής της θεραπείας όπως στην μελέτη των Witt-Mazchrzak και συν.,[19] στην οποία υπήρξαν 3 διακοπές: μία λόγω διαρροής του συστήματος, μία λόγω λοίμωξης που αντιμετωπίστηκε με διάνοιξη του τραύματος και μία λόγω αιματώματος που απορροφήθηκε μόνο του. Επίσης στη μελέτη των Grauhan και συν.,[16] εξαιρέθηκαν 21 περιστατικά (8,1%) από την υπό μελέτη ομάδα λόγω ανεπαρκούς θεραπείας που οφειλόταν σε διαρροή αέρα ή λόγω θανάτου.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση καταλήγει στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν ενδείξεις ότι η εφαρμογή των συστημάτων επούλωσης αρνητικής πίεσης στα τραύματα μέσης στερνοτομής μετά από καρδιοχειρουργικές επεμβάσεις προάγουν την ταχύτερη επούλωση του τραύματος, την αντιμετώπιση και την πρόληψη των λοιμώξεων εφόσον προστατεύουν το τραύμα από το μικροβιακό αποικισμό, συνεισφέροντας έτσι στη μείωση του κόστους της νοσηλείας.

Ωστόσο όμως αναδεικνύεται και η ανάγκη για διενέργεια περισσότερων τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών έτσι ώστε να είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό των χειρουργημένων ασθενών με τραύματα μέσης στερνοτομής.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Morisaki A, Hosono M, Murakami T, Sakagushi M, Suehiro Y, Nishimura S, et al Effect of negative wound pressure therapy followed by tissue flaps for deep sterna wound infection after cardiovascular surgery: propensity score matching analysis. Inter Cardiovasc Thorac Surg. 2016; 23(3):397-402.

2. Pan L, Mo R, Zhou G, Wang D. Deep sternal wound infection after cardiac surgery in the Chinese population- a single –centre 15-year retrospective study Journal of thoracic Disease 2017;9(9):3031-3037.

3. Perrault L, Krkwood K, Chang H, MullenJ, Gualack B, Argenziano M et al. A prospective Multi-Institutional Cohort Study of Mediastinal Infections after Cardiac Operations Ann Thorac Surg 2018; 105:461-8.

4. Pilarczyk K, Marggraf G, Dudasova M, Demircioglu E, Scheer V, Jakob H et al. Trachiostomy after cardiac surgery with median sternotomy and risk of deep sterna wound infections: Is it a matter of Timing ? J. Cardiothorac Vasc Anesth 2015; 29:1573-81.

5. Dohmen P, Markon T, Ingemansson R, Rotering H, Hartman J, Valen R, et al. Use of incisional Negative Pressure Wound Therapy on Closed Median Sternal Incisions after Cardiothoracic Surgery: Clinical Evidence and Consensus Recommendations, Medical Science Monitor 2014; 20:1814-1825.

6. Listewnik M, Sielicki P, Mokrzycki K, Biskupski A. & Brykczynski M. The Use of Vacuum-Assisted closure in Purulent Complications and difficult –To Heal Wounds in Cardiac Surgery. Adv Clin Exp Med 2015; 24(4): 643-650.

7. Cotogni P, Barbero C. & Rinaldi M. Deep sternal wound infection after cardiac surgery: Evidences and controversies. World Journal of Critical Care Medicine 2015; 4(4): 265-273.

8. Kaul P . Sternal reconstruction after post-sternotomy mediastinitis. J Cardiovasc Surg 2017;12:94.

9. Zeitani J, Pompeo E, Nardi P, Sergiacomi G, Scognamiglio M, Chiariello G. et al Early and long-term results of pectoralis muscle flap reconstruction versus sternal rewiring foolowing failed sterna closure. Eur J Cardiothorac Surg 2013;43(6)e144-e150.

10. Lima R, Coltro PS, Farima JA Junior. Negative Pressure Wound therapy for the treatment of complex wounds, Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes 2017; 44.

11. Glass GE & Nanchatial J .The methodology of negative pressure wound

therapy: separating fact from fiction. J Plast Reconst Aesth Surg 2012; 65(8):989-1001.

12. Streingrimsson S, Gottfredsson M, Gudmundsdottir I, Sjogren J, Gudbjartsson T Negative pressure wound therapy for deep sternal wound infections reduces the rate of surgical interventions for early re-infections, Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery 2012;15(3):406-410.

13. Kalab M, Karkoska J, Kaminek M, Matejkova E, Slamenikova Z, Klvacek A et al Reconstruction of massive post-sternotomy defects with allogeneic bone graft four-year results and experience using the method. Inter Cardiovasc Thorac Surg 2016;22(3):305-313.

14. Liberati A, Altman D, TetzlaffJ, Mulrow C, Gøtzsche P, Ioannidis J et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. BMJ 2009; 339 :b2700.

15. Lo Torto F, Monfrecola A, Kaciulyte J, Ciudad P., Casella D, Ribuffo D, et al. Preliminary result with incisional negative wound therapy and oectoralis major flap for median sternotomy wound infection in a high-risk patient population, International Wound Journal 2017; 14:1335-1339.

16. Grauhan O, Navasardyan A, Tutkun B, Hennig F, Muller P, Hummel M, et al. Effect of surgical incision management on wounds infections in a post-sternotomy patient population. Int Wound J 2014; 11;6-9.

17. Pericleous A, Dimitrakakis G, Photiades R, Oppell U.O Assessment of vacuum-assisted closure therapy on the wound healing process in cardiac surgery, Intern. Wound Journal 2016; 13:1142-1149.

18. Tarzia V, Carrozzini M, Bortolussi G, Buratto e, Bejko J, Comisso M,et al. Impact of vacuum-assisted closure therapy on outcomes of sternal wound dehiscence. Interactive Cardiovascular and Thorasic Surgery 2014;19(1): 70-75.

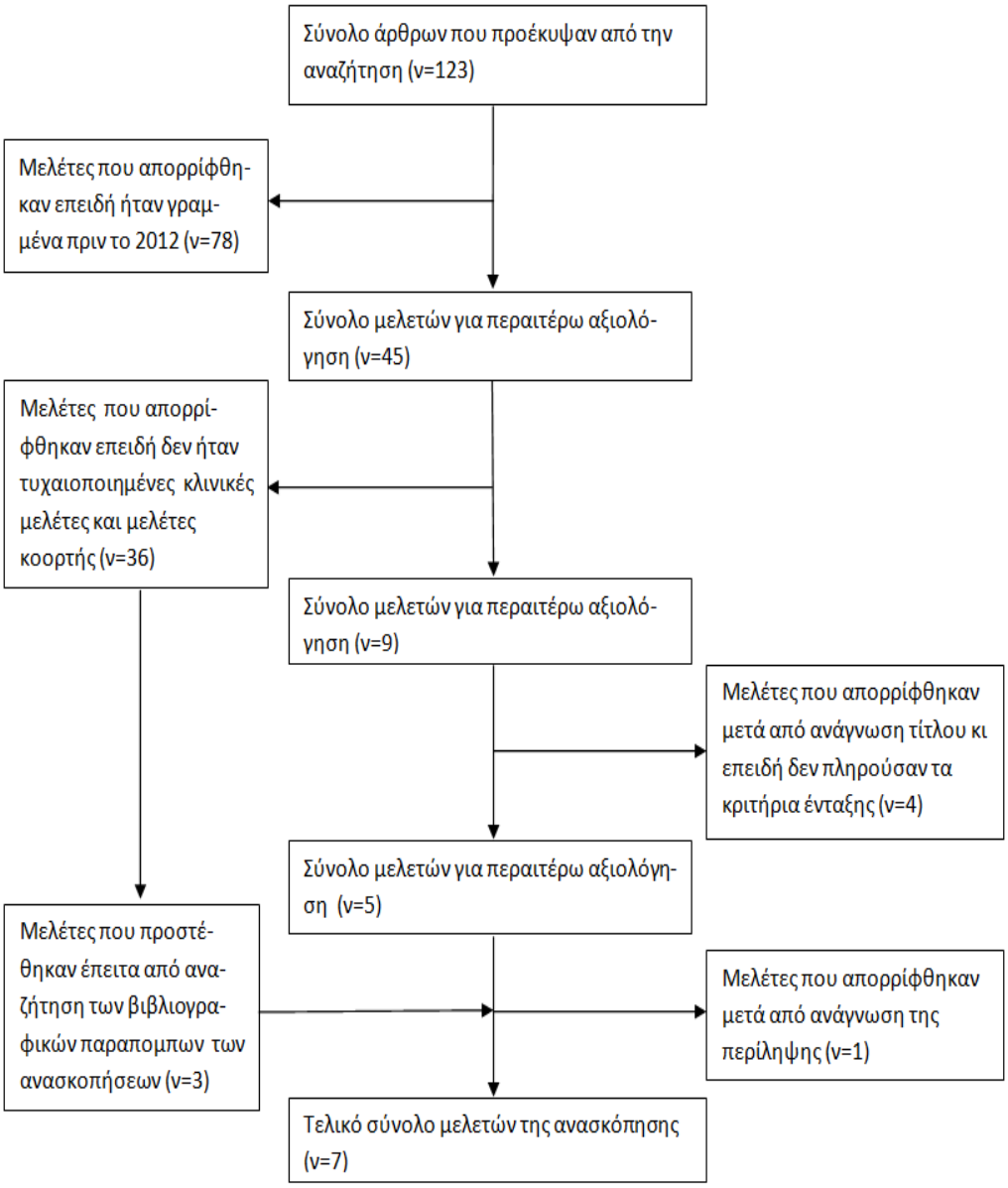
19. Witt-Marchrzak A, Zelazny P, Snarska J Preliminary outcome of treatment of postoperative primarily closed sternotomy wounds treated using negative pressure wound therapy. Polski Przeglad Chirurgiczny 2014;86(10):456-465.

20. Grauhan O, Navasardyan A, Hofmann M, Muller P, Stein J, Hetzer R Prevention of post-sternotomy wound infections in obese patients by negative pressure wound therapy The Journal of thoracic and cardiovascular Surgery 2013; 145(5):1387-1392.

21. Deniz H, Gokaslan G, Arsanoglou Y, Ozcaliskan O, Guzel G, Yasim A Treatment of postoperative mediastinitis in cardiac surgery: negative pressure wound therapy versus convetional treatment, Journal of cardiothoracic Surgery 2012;7:67.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**Διάγραμμα ροής 1:** Απεικόνιση των βημάτων της συστηματικής ανασκόπησης.



**Πίνακας 1.** Τα αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης.

| Μελέτη | Σκοπός | Μέθοδος | Εργαλεία | Αποτελέσματα |
|---|---|---|---|---|
| Lo Torto και συν., 2017 | Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων του συστήματος VAC σε ασθενείς υψηλού κινδύνου, με τραύμα μέσης στερνοτομής που παρουσιάζει DSWI για την αντιμετώπιση της οποίας έχει τοποθετηθεί μυϊκός κρημνός μείζονα θωρακικού μυ | Αναδρομική έρευνα στην οποία λαμβάνουν μέρος 78 ασθενείς με παράγοντες κινδύνου και στερνικό τραύμα με DSWI στους οποίους έχει τοποθετηθεί μυϊκός κρημνός μείζονα θωρακικού μυ. Στους 30 ασθενείς εφαρμόζεται σύστημα VAC, ενώ στους υπόλοιπους 48 συμβατικά επιθέματα | | Η θεραπεία VAC σχετίζεται με λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες, διασπάσεις τραύματος και μικρότερη ανάγκη χειρουργική επανάληψη . |
| Pericleous και συν., 2016 | Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων της θεραπείας VAC σε ασθενείς με DSWI και η αξιολόγηση της επιρροής των παραγόντων κινδύνου στην έκβαση της συγκεκριμένης θεραπείας | Αναδρομικά παρακολουθήθηκαν 52 ασθενείς με DSWI και παράγοντες κινδύνου , που αντιμετωπίστηκαν με εφαρμογή θεραπείας VAC | 1)το σύστημα PATS<br><br>2)το Logistic Euroscore | Η ανάλυση Kaplan-Meier αναγνώρισε την ΧΑΠ, την χρήση κορ/στεροειδών και την προχωρημένη ηλικία ως τους παράγοντες που μείωσαν σημαντικά την μακροχρόνια επιβίωση των ασθενών |
| Grauhan και συν., 2014 | Η σύγκριση της χρήσης συστήματος επούλωσης αρνητικής πίεσης με τα συμβατικά επιθέματα δίνοντας έμφαση στις επιπλοκές του τραύματος και στις λοιμώξεις. | Μελετήθηκαν προοπτικά για 30 μέρες όλοι οι ασθενείς (all comers) (ν=237) οι οποίοι υποβλήθηκαν σε κ/χ επέμβαση μέσω μέσης στερνοτομής και τοποθετήθηκε σε αυτούς, σύστημα VAC στους -125mmHg. Η ομάδα ελέγχου απαρτιζόταν από | Τα τραύματα ελέγχονταν για εμφάνιση λοίμωξης η οποία απαιτούσε επανάληψη του χειρουργείου. | Βρέθηκε μικρότερη επίπτωση λοιμώξεων στην ομάδα VAC |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | όλους τους ασθενείς (all comers) (ν=3508) οι οποίοι έλαβαν θεραπεία με συμβατικά επιθέματα. | | |
| Tarzia και συν., 2014 | Η εκτίμηση της χρήσης του συστήματος VAC στη διαχείριση της διάσπασης του στερνικού τραύματος σε σύγκριση με την χρήση των προηγούμενων συμβατικών θεραπειών. | Αναδρομική έρευνα στην οποία μελετήθηκαν 152 ασθενείς με διάσπαση στερνικού τραύματος. Από τους παραπάνω στους 107 ακολουθήθηκαν οι συμβατικές θεραπείες, ενώ στους 45 εφαρμόστηκε σύστημα VAC | Τα κριτήρια του US Centre for Disease Prevention and Control-CDC | Η χρήση του συστήματος VAC σχετίζεται με μικρότερη θνησιμότητα κι επίπτωση μεσοθωρακίτιδας, σήψης και καθυστερημένης λοίμωξης. |
| Witt-Mazchrzak και συν., 2014 | Η εκτίμηση της επούλωσης του τραύματος μέσης στερνοτομής μετά από αορτοστεφανιαία παράκαμψη, στην οποία έχει χρησιμοποιηθεί μόσχευμα έσω μαστικής αρτηρίας , κατόπιν εφαρμογής συστήματος αρνητικής πίεσης | Προοπτική έρευνα που συγκρίνει την επούλωση του τραύματος σε 40 ασθενείς , στους οποίους εφαρμόζεται σύστημα VAC - 80mmHg ,με 40 ασθενείς στους οποίους επιλέγεται η χρήση συμβατικών επιθεμάτων | 1) Τα κριτήρια βάσει του European Centre for Disease Prevention and Control-ECDC)<br><br>2)η ταξινόμηση σύμφωνα με το EI Oakley and Wright | Η ομάδα VAC παρουσίασε λιγότερες επιπλοκές στην επούλωση του τραύματος, λιγότερες επιφανειακές λοιμώξεις και λιγότερες δερματικές νεκρώσεις, αλλά περισσότερα φυσσαλιδώδη κυστίδια συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου ($p<0,05$)<br><br>Στην ομάδα VAC η αντιβιοτική θεραπεία άρχιζε λιγότερο συχνά σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου . |
| Grauhan και συν., 2013 | Η σύγκριση των αποτελεσμάτων της χρήσης του συστήματος VAC με την χρήση των συμβατικών από-στειρωμένων επιθεμάτων σε ομάδα παχύσαρκων | Προοπτική έρευνα που συγκρίνει την επούλωση του τραύματος σε 75 παχύσαρκους ασθενείς, στους οποίους εφαρμόζεται σύστημα αρνητικής πίεσης, με 75 παχύσαρκους | 1) Τα κριτήρια βάσει του US Centre for Disease Prevention and Control-CDC)<br><br>2)η | Η ομάδα VAC εμφάνισε λιγότερες λοιμώξεις τραύματος ,και λιγότερα επιχρίσματα υλικού τραύματος με Gram θετική χλωρίδα δέρματο.ς<br><br>Οι δύο ομάδες δεν |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ασθενών εκτιμώντας ιδιαίτερα τις επιπλοκές των τραυμάτων και τις λοιμώξεις. | ασθενείς στους οποίους χρησιμοποιούνται συμβατικά επιθέματα. | ταξινόμηση σύμφωνα με το EI Oakley and Wright | διέφεραν σημαντικά ως προς τις διασπάσεις του τραύματος και τις DSWI . |
| Deniz και συν., 2012 | Η σύγκριση των κλινικών αποτελεσμάτων και της επιβίωσης 90 ασθενών που παρουσίασαν μεσοθωρακίτιδα μετά από κ/χ επέμβαση και που αντιμετωπίστηκαν με σύστημα επούλωσης αρνητικής πίεσης ή με συμβατικές θεραπείες. | Πρόκειται για αναδρομική έρευνα. 90 ασθενείς που παρουσίασαν μεσοθωρακίτιδα, κατόπιν στερνοτομής χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Στην $1^{η}$ ομάδα (ν=47) αντιμετωπίστηκαν με σύστημα επούλωσης αρνητικής πίεσης (NPWT) ενώ στη $2^{η}$ ομάδα (ν=43) με συμβατικές θεραπείες. | 1) Τα κριτήρια βάσει του US Centre for Disease Prevention and Control-CDC)<br><br>2)η ταξινόμηση σύμφωνα με το EI Oakley and Wright | Η μέση παραμονή στο νοσοκομείο και η διάρκεια της θεραπείας ήταν μικρότερη για την ομάδα VAC χωρίς όμως να βρεθεί στατιστικά σημαντική διαφορά για την τελευταία.<br>Η συνολική επιβίωση ήταν καλύτερη στην ομάδα VAC σε στατιστικά σημαντικό βαθμό ($p<0,05$), τον $1^{ο}$, τον $2^{ο}$ και τον $5^{ο}$ χρόνο. |