

## *Η χρήση της αρνητικής πίεσης στην θεραπεία των νεκρωτικών λοιμώξεων δέρματος και μαλακών μορίων*

**Α. Μαρίνης<sup>1</sup>, Μ. Βούλτσος<sup>1</sup>, Ι. Ψημίτης<sup>1</sup>, Α. Χατζημάρκου<sup>1</sup>, Α. Πρεκατές<sup>2</sup>, Σ. Ρίζος<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Α' Χειρουργική Κλινική και <sup>2</sup> ΜΕΘ, Γενικό Νοσοκομείο «Τζάνειο», Πειραιάς

(Επιστημονικά Χρονικά 2012;17(4): 223-228)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η θεραπεία των τραυμάτων με συσκευές αρνητικής πίεσης (vacuum-assisted therapy, VAC) αποτελεί σήμερα μια από τις πιο διαδεδομένες κι αποτελεσματικές μεθόδους για την αντιμετώπιση επιπλεγμένων τραυμάτων από βαριές λοιμώξεις.

**Σκοπός:** Η παρουσίαση της εμπειρίας μας στην αντιμετώπιση νεκρωτικών λοιμώξεων δέρματος και μαλακών μορίων (ΝΛΔΜΜ) με συσκευές VAC.

**Υλικό – Μέθοδος:** Σε χρονικό διάστημα 2,5 ετών (Μαρ 2010-Σεπ 2012) αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά 5 ασθενείς (3 γυναίκες, 2 άνδρες, μέσης ηλικίας 56,2 ετών) με νεκρωτικές ΛΔΜΜ και συμπληρωματικά με συσκευές VAC. Προδιαθεσικοί παράγοντες ήταν ο σακχαρώδης διαβήτης, η χρήση τοξικών ουσιών, η λοίμωξη με HIV, και η νοσηλεία στη ΜΕΘ.

**Αποτελέσματα:** Η θεραπεία με συσκευές VAC εφαρμόστηκε επιτυχώς σε τρεις ασθενείς, με αποτέλεσμα τη πλήρη επούλωση, συρραφή των τραυμάτων τους ή την πλαστική αποκατάσταση αυτών σε δεύτερο χρόνο. Στη μια ασθενή εμφανίσθηκε περαιτέρω νέκρωση του τραύματος που χρειάστηκε συμπληρωματικούς χειρουργικούς καθαρισμούς, ενώ στην άλλη εγκαταλείφθηκε νωρίς λόγω βαριάς συνοδού επιμόλυνσης. Η επούλωση/σύγκλιση των τραυμάτων επιτεύχθηκε μετά από χρονικό διάστημα 5-8 εβδομάδων.

**Συμπεράσματα:** Η αντιμετώπιση των τραυμάτων μετά από χειρουργικό καθαρισμό νεκρωτικών ΛΔΜΜ είναι αποτελεσματική και ασφαλής με τη χρήση συσκευών VAC. Επιπρόσθετα, απομακρύνονται τα παραγόμενα φλεγμονώδη υγρά, προάγοντας τη κοκκιοποίηση του τραύματος, ενώ διευκολύνεται η νοσηλεία και η κινητοποίηση του ασθενή. Το VAC αποτελεί άλλο ένα όπλο στην φαρέτρα του σύγχρονου χειρουργού ενάντια στην μεγάλη νοσηρότητα και θνητότητα που έχουν τέτοιες επιπλεγμένες λοιμώξεις.

**Λέξεις ευρετηρίου:** νεκρωτικές λοιμώξεις, αρνητική πίεση, επούλωση τραύματος.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι νεκρωτικές λοιμώξεις δέρματος και μαλακών μορίων (ΝΛΔΜΜ) είναι σοβαρές κι επιπλεγμένες λοιμώξεις που χαρακτηρίζονται από μεγάλης έκτασης καταστροφή του δέρματος, του υποδορίου, των απονευρώσεων ή/και των μυών και συνοδεύονται από αυξημένη νοσηρότητα, θνητότητα και μεγάλη πιθανότητα ακρωτηριασμού όταν εντοπίζονται στα άκρα[1]. Αποτελούν σοβαρό κλινικό πρόβλημα, το οποίο οι περισσότεροι ιατροί δεν θα συναντήσουν στη καριέρα τους, με κυριότερο χαρακτηριστικό τη μεγάλη δυσκολία πρώιμης διάγνωσης που οδηγεί σε καθυστέρηση έγκαιρης παρέμβασης (ίσως ο κρίσιμότερος παράγοντας που επηρεάζει την έκβαση των ασθενών αυτών). Επίσης, κρίσιμη παράμετρος είναι και η πολύπλευρη θεραπευτική τακτική που πρέπει να ακολουθηθεί και πρέπει να γίνεται από ομάδα διαφόρων ειδικοτήτων (χειρουργός,

πλαστικός χειρουργός, λοιμωξιολόγος, εντατικολόγος, κλπ) [2]. Πρέπει να τονίσουμε ξανά ότι είναι κρίσιμης σημασίας η έγκαιρη διάγνωσή τους, η διαφοροδιάγνωσή τους από τις μη επιπλεγμένες λοιμώξεις καθώς και η έγκαιρη θεραπευτική αντιμετώπιση τους.

Η θεραπευτική προσέγγιση των ΝΛΔΜΜ περιλαμβάνει κυρίως τον επιθετικό κι έγκαιρο χειρουργικό καθαρισμό των νεκρωμένων και προσβεβλημένων ιστών, την άμεση χορήγηση ευρέως φάσματος αντιβιοτικών και την υποστήριξη των οργάνων που δυσλειτουργούν ή ανεπαρκούν. Εξίσου σημαντικός είναι και ο χειρισμός του τραύματος στο κρεβάτι του ασθενή, ο οποίος πρέπει να γίνεται από την ίδια ομάδα ιατρών που γνωρίζει το τραύμα, υπό άσηπτες συνθήκες και με τη χρήση των κατάλληλων επιθεμάτων ή συσκευών που προάγουν την επούλωση. Μεταξύ

αυτών σημαντικό ρόλο παίζει σήμερα η μέθοδος επούλωσης με αρνητική πίεση με τη χρήση ειδικών συσκευών σύγκλεισης υπό κενό (VAC vacuum-assisted closure). Το VAC ανακαλύφθηκε το 1997 από τους Morykwas και Argenta [3, 4] και σήμερα είναι γνωστό και με άλλα προσωνύμια (TNP: topical negative pressure, SPD: sub-atmospheric pressure, SSS: sealed surface wound suction). Περιλαμβάνει την εισαγωγή ειδικού πορώδους υλικού στο τραυματικό χάσμα και την επικάλυψη αυτού με μονωτική μεμβράνη μετά από κατάλληλη τοποθέτηση του σωλήνα παροχέτευσης που συνδέεται με την συσκευή δημιουργίας κενού. Στη μελέτη αυτή παρουσιάζουμε την αρχική εμπειρία της κλινικής μας στην εφαρμογή του σε νεκρωτικές λοιμώξεις δέρματος και μαλακών μορίων.

### ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Πρόκειται για μία αναδρομική μελέτη των τελευταίων δύο ετών (Μάρτιος 2010-Σεπτέμβριος 2012) στην οποία καταγράψαμε την χρήση συσκευών αρνητικής πίεσης στην επούλωση δύσκολων τραυμάτων μετά από χειρουργική θεραπεία νεκρωτικών λοιμώξεων μαλακών μορίων.

### Διάγνωση ΝΛΔΜΜ

Η διάγνωση βασίστηκε στην ύπαρξη των κλινικών σημείων και συμπτωμάτων (Πίνακας 1), με προεξάρχοντα χαρακτηριστικά το δυσανάλογο άλγος σε σχέση με την αντικειμενική εξέταση, την ύπαρξη αέρα στους ιστούς (ψηλαφητός κριγμός) και την εκροή δύσοσμου υγρού.

**Πίνακας 1.** Σημεία και Συμπτώματα Νεκρωτικών Λοιμώξεων Δέρματος και Μαλακών Μορίων (ΝΛΔΜΜ)

Πρώιμα	Ώψιμα
<b>Τοπικά</b>	
Δυσανάλογο με την εξέταση άλγος	Φυσαλίδες
Οίδημα	Νέκρωση του δέρματος
Θερμότητα	Μωβ/μπλε αποχρωματισμός δέρματος
Μυαλγία	Κριγμός
Υπερευαίσθητο Δέρμα	Εκροή δύσοσμου υγρού
	Υπαισθησία
	Αισθητικό/Κινητικό Έλλειμμα
<b>Συστηματικά - Γενικευμένα</b>	
Κακουχία	Πυρετός (ή υποθερμία)
Πυρετός	Υπόταση
	Διανοητική Σύγχυση
	Πολυοργανική Ανεπάρκεια

Η επιβεβαίωση της ύπαρξης αέρα με απλή ακτινογραφία ή της νέκρωσης της απονεύρωσης και των μυών με αξονική τομογραφία βοηθούσε στην εντόπιση του προβλήματος, ώστε να καθοδηγηθούμε στο χειρουργείο. Βοηθητικά, αλλά όχι ενδεικτικά, ήταν και τα εργαστηριακά ευρήματα

όπως η λευκοκυττάρωση, η υπεργλυκαιμία (συνήθως από απορρύθμιση του διαβήτη) και η αυξημένη CPK και CRP. Καλλιέργειες λαμβάνονταν στην αρχή όταν υπήρχε τραύμα ή εκροή υγρού από φυσαλίδες και διεγχειρητικά κατά τον χειρουργικό καθαρισμό.

Μεθοδολογία αντιμετώπισης ΝΛΔΜΜ.

Μετά τη διάγνωση της νεκρωτικής λοίμωξης οι θεραπευτικοί στόχοι αφορούσαν στην άμεση χορήγηση αντιβιοτικών ευρέως φάσματος (κάλυψη Gram θετικών κι αρνητικών μικροβίων κι αναερόβιων), την υποστήριξη των συστημάτων και την έγκαιρη κι επιθετική χειρουργική παρέμβαση, με αφαίρεση όλων των νεκρωμένων ιστών. Στο χειρουργείο διενεργήθηκαν ευρείες τομές πάνω από τα επίμαχα σημεία και διάνοιξη του δέρματος, υποδορίου, απονευρώσεων και μυϊκών διαμερισμάτων. Οι νεκρωμένοι ιστοί αφαιρούνταν και οι περιοχές λοίμωξης παροχετεύονταν.

Στη συνέχεια, με την διαχείριση του τραύματος ασχολήθηκε κυρίως ο υπεύθυνος χειρουργός και συγκεκριμένη ομάδα ιατρών, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις εφαρμόστηκε σύστημα αρνητικής πίεσης VAC. Κάθε αλλαγή τραύματος περιελάμβανε προσεκτική έκπλυση, αιμόσταση, έλεγχο βαθμού κοκκιοποίησης του τραύματος και αφαίρεση νεκρωμάτων. Το VAC περιελάμβανε την εισαγωγή ειδικής γάζας ή πορώδους σπόγγου σε όλο το μήκος του τραύματος, την κατάλληλη τοποθέτηση του σωλήνα παροχέτευσης και τη σύνδεσή του στη συσκευή αρνητικής πίεσης. Η αρνητική πίεση διακυμάνθηκε από -125 έως -80mmHg. Η αλλαγή των γαζών γινόταν κάθε 1-4 ημέρες, ανάλογα με τη ποσότητα των υγρών που παροχετεύονταν, το στάδιο της επούλωσης και την ανάγκη παρακολούθησης της εξέλιξης της νέκρωσης/ λοίμωξης (Φωτό 1).



**ΦΩΤΟ 1.** Το σύστημα αρνητικής πίεσης στο κρεβάτι του ασθενή

Η συσκευή αρνητικής πίεσης VAC εφαρμόστηκε συνολικά σε 5 ασθενείς, τρεις γυναίκες και δύο άνδρες, μέσης ηλικίας 56,2 ετών (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2.** Επιδημιολογικά χαρακτηριστικά, προδιαθεσικοί παράγοντες, κατανομή κι εντόπιση των ΝΛΔΜΜ\*

Ηλικία (μέσος όρος, εύρος), έτη	56,2 (25-78)
Φύλο (Α:Γ)	2:3
Προδιαθεσικοί παράγοντες	
• Σακχαρώδης Διαβήτης	2/6
• Χρήση τοξικών ουσιών	2/6
• Νοσηλεία στη ΜΕΘ	2/6
• HIV λοίμωξη	1/6
• Τραύμα/σύνθλιψη ιστών	1/6
Κατανομή	
• Δέρμα	2/6
• Υποδόριο & απονευρώσεις	3/6
• Μύες	1/6
Εντόπιση	
• Άνω άκρο & πλάγιο θωρακικό τοίχωμα	1/6
• Βουβωνική χώρα	1/6
• Μηρός	1/6
• Γαστροκνημία	1/6
• Γλουτός	

\*ΝΛΔΜΜ, νεκρωτική λοίμωξη δέρματος και μαλακών μορίων

Προδιαθεσικοί παράγοντες για την εκδήλωση της νεκρωτικής λοίμωξης ήταν ο σακχαρώδης διαβήτης (2 ασθενείς), η χρήση τοξικών ουσιών (2 ασθενείς), η λοίμωξη με τον ανθρώπινο ιό ανοσοανεπάρκειας HIV (1 άνδρας) και η μετατραυματική σύνθλιψη των ιστών σε ασθενή με ταυτόχρονη πολυοργανική ανεπάρκεια (1 γυναίκα).

Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η καταγραφή της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής της συσκευής VAC, της διάρκειας χρήσης της, την έκβαση των ασθενών και την θνητότητα. Ως επιτυχή εφαρμογή της θεραπείας με αρνητική πίεση θεωρήθηκε η αδιάκοπη χρήση του συστήματος VAC μέχρι την οριστική θεραπεία του τραύματος, που ήταν είτε η συρραφή του, είτε η τοποθέτηση δερματικού μοσχεύματος μερικού πάχους.

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το σύστημα αρνητικής πίεσης εφαρμόστηκε και στους 5 ασθενείς (Πίνακας 3). Ο μέσος χρόνος επιτυχούς εφαρμογής του VAC ήταν οι 44,2 ημέρες (35-59) σε 3 ασθενείς (περιστατικά # 2,3 και 5), ενώ στις άλλες δυο περιπτώσεις(# 1 και 4) εφαρμόστηκε μόνο για περίπου 7-10 ημέρες και μετά λόγω ανάγκης καθημερινής εκτίμησης της εξέλιξης της λοίμωξης διακόπηκε η εφαρμογή του. Επιτυχώς χρησιμοποιήθηκε στους τρεις, με τελικό αποτέλεσμα ένα καθαρό κοκκιοποιημένο τραύμα που αντιμετωπίστηκε είτε με μερικού πάχους δερματικό μόσχευμα (περιστατικό # 3), είτε με συρραφή του τραύματος (περιστατικά # 2 & 5) (Φωτό 2). Εδώ πρέπει να σημειωθούν τα πρακτικά πλεονεκτήματα της μεθόδου που αφορούν στην στεγνή, συνεχή κι άσηπτη παροχέτευση των εκκρίσεων του τραύματος, την απομάκρυνση των παραγομένων κυτταροκινών, την κοκκιοποίηση και

συστολή (ελάττωση του μεγέθους και της επιφάνειας) του τραύματος καθώς και στην κινητοποίηση του ασθενή. Με απλά λόγια, διευκολύνεται η νοσηλεία και ο χειρισμός του ασθενή στο τμήμα ή τη μονάδα.



**ΦΩΤΟ 2.** Η προοδευτική σύγκλιση και τελική συρραφή των δυο τομών (ασθενής # 2)

Σε μια περίπτωση (# 1) το VAC διακόπηκε μετά από 7 ημέρες, αλλά με καθημερινές αλλαγές το τραύμα κοκκιοποιήθηκε και η ασθενής παραπέμφθηκε για πλαστική αποκατάσταση με δερματικό μόσχευμα μερικού πάχους, ενώ στην άλλη περίπτωση (#4), λόγω εμμονής κι επέκτασης της λοίμωξης αποφασίσθηκε η διακοπή του VAC και ο εκτεταμένος χειρουργικός καθαρισμός του γλουτού με καθημερινές αλλαγές (Φωτό 3). Η θνητότητα ήταν 40% (ασθενείς # 4 & 5) κι οφειλόταν σε βαριά πολυοργανική ανεπάρκεια και σήψη στη μια περίπτωση και σε καρδιακή ανεπάρκεια στην άλλη.

Όσον αφορά στη διάρκεια νοσηλείας των ασθενών που είχαν καλή έκβαση, η διάρκεια νοσηλείας ήταν 36 ημέρες (μέσος όρος) σε εκείνους στους οποίους εφαρμόστηκε το VAC (#2, 3), που ήταν σημαντικά μικρότερη σε σχέση με τις 58 ημέρες της ασθενούς στην οποία έγιναν οι καθιερωμένες αλλαγές (# 1).



**ΦΩΤΟ 3.** Εκτεταμένος χειρουργικός καθαρισμός σε νεκρωτική λοίμωξη δέρματος και μαλακών μορίων δεξιού γλουτού ως αποτέλεσμα σύνθλιψης των ιστών μετά από βαρύ τροχαίο ατύχημα (ασθενής # 4).

Σε όλους τους ασθενείς οι ΝΛΔΜΜ ήταν πολυμικροβιακές. Οι μικροοργανισμοί που απομονώθηκαν περιελάμβαναν Enterobacteriaceae, Streptococci, S.aureus, E.coli, Proteus mirabilis και P.aeruginosa. Όσον αφορά στην αντοχή των στελεχών, απομονώθηκαν στέλεχος πολυανθεκτικής Klebsiella KPC, στέλεχη Proteus με αντοχή σε πολλά αντιβιοτικά ευρέως φάσματος καθώς και S. Aureus MRSA. Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι σε καμία λοίμωξη δεν καλλιεργήθηκαν στέλεχη Clostridium, τα οποία σχετίζονται με αυξημένη νοσηρότητα σε σχέση και με τις μονο- και πολυ- μικροβιακές νεκρωτικές λοιμώξεις (τετραπλάσια θνητότητα και μεγαλύτερη πιθανότητα ακρωτηριασμού).

Πίνακας 3. Το είδος ΝΛΔΜΜ, η εφαρμογή του VAC και η έκβασή του							
	Είδος λοίμωξης	Ημέρες VAC	Διακοπή VAC	Επιτυχής εφαρμογή VAC	Οριστική θεραπεία	Έκβαση	Ημέρες νοσηλείας
#1	Νεκρωτική απονευρωσίτιδα γαστροκνημίας	7	Ναι	Όχι	Δερματικό μόσχευμα	Επούλωση	58
#2	Νέκρωση κτενίτη μυός & μωσσίτιδα τετρακεφάλου	40	Όχι	Ναι	Συρραφή	Επούλωση	42
#3	Νέκρωση απονευρώσεων και μυών βραχίονα & πλαιγίου θωρακικού τοιχώματος	35	Όχι	Ναι	Δερματικό μόσχευμα	Επούλωση	30
#4	Νέκρωση υποδορίου & μυών γλουτού	10	Ναι	Όχι	Όχι	Θάνατος	28
#5	Νέκρωση βουβωνικής χώρας	59	Όχι	Ναι	Συρραφή	Θάνατος	64

\*ΝΛΔΜΜ, νεκρωτική λοίμωξη δέρματος και μαλακών μορίων

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι νεκρωτικές λοιμώξεις προσβάλουν το δέρμα, το υποδόριο, τις απονευρώσεις και τους μυς και συνοδεύονται από υψηλή θνητότητα, η οποία κυμαίνεται από 30%, όταν γίνει έγκαιρα ο χειρουργικός καθαρισμός, έως 70% όταν αυτός καθυστερήσει [1, 5-8]. Η έγκαιρη κι επιθετική χειρουργική παρέμβαση με αφαίρεση όλων των νεκρωμένων και προσβεβλημένων (έστω και ύποπτων) ιστών, ακόμα και με τη διενέργεια ακρωτηριασμών, αποτελεί τον καθοριστικότερο παράγοντα στην έκβαση των ασθενών αυτών με ΝΛΔΜΜ, άσχετα με την εντόπιση και τα εμπλεκόμενα μικρόβια. Αυτό προϋποθέτει την πρώιμη διάγνωση και τον αυξημένο κλινικό δείκτη υποψίας για τις λοιμώξεις αυτές. Ο χειρουργός

κατά τη διάρκεια της επέμβασης πρέπει να έχει ως κύριο γνώμονα τη διάσωση του ασθενή και να μην υπολογίζει την έκταση του καθαρισμού ή/και ακρωτηριασμού, ούτε το είδος της αποκατάστασης που θα απαιτηθεί στο μέλλον [1]. Στο υλικό της μελέτης μας, η θνητότητα ήταν 40%, παρά την έγκαιρη παρέμβασή μας.

Μετεγχειρητικά, μεγάλη σημασία έχει η συνολική υποστήριξη των οργανικών συστημάτων του ασθενή, η χορήγηση των κατάλληλων αντιβιοτικών και ο χειρισμός και η περιποίηση του τραύματος. Δυο από τους ασθενείς μας νοσηλεύθηκαν στη ΜΕΘ (ο ασθενής # 3 λόγω της λοίμωξης, ενώ η ασθενής # 4 νοσηλεύοταν ήδη λόγω τροχαίου ατυχήματος και βαριάς κρανιοεγκεφαλικής

κάκωσης), ενώ οι υπόλοιποι τρεις στο θάλαμο. Στους ασθενείς μας με ΝΛΔΜΜ αρχικά χορηγήσαμε εμπειρικό σχήμα με υψηλές δόσεις πενικιλίνης G, κλινδαμυκίνης και κεφαλοσπορίνης 3ης γενιάς, ενώ σε εκείνους που είχαν φυσιολογική νεφρική λειτουργία συμπληρωματικά και αμινογλυκοσίδες για 2-3 ημέρες. Στη συνέχεια, ανάλογα με τα αποτελέσματα των καλλιέργειών και τη κλινική ανταπόκριση του ασθενή τροποποιήσαμε στοχευμένα την αγωγή μας. Η αντιμετώπιση του χειρουργικού τραύματος είναι μεγάλης σημασίας και πρέπει να γίνεται από την ίδια ομάδα χειρουργών, με καταγραφή της εξέλιξης της επούλωσης και της αποδρομής της λοίμωξης κατά την πορεία της νόσου του ασθενή καθώς και με φωτογραφικό υλικό. Η εφαρμογή συσκευής αρνητικής πίεσης στους ασθενείς μας ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματική, προάγοντας τη κοκκιοποίηση του τραύματος στις 3 από τις 5 περιπτώσεις, με αποτέλεσμα να οδηγηθούν σε οριστική αντιμετώπιση με συρραφή ή τοποθέτηση δερματικού μόσχεύματος.

Η χρήση συσκευών με αρνητική πίεση αποτελεί πλέον σήμερα βασική θεραπευτική μέθοδο στην επούλωση δύσκολων τραυμάτων, με σαφή αποτελέσματα στην ελάττωση του μεγέθους του τραύματος και την επιτάχυνση της επούλωσης σε σχέση με τις συνήθεις μεθόδους περιποίησης [9]. Οι βασικοί μηχανισμοί της επουλωτικής δράσης της αρνητικής πίεσης είναι οι ακόλουθοι [10]: α) η απομάκρυνση των εκκρίσεων του τραύματος που περιλαμβάνουν πρωτεολυτικά ένζυμα και η διευκόλυνση της αιμάτωσης και της διακίνησης λέμφου της περιοχής, β) η απομάκρυνση του βακτηριακού φορτίου και ο χημειοτακτισμός των

ουδετεροφίλων (μερικώς ως αντίδραση προς το ξένο σώμα – το πορώδες υλικό, γ) η δημιουργία κοκκιδώδους ιστού και η αγγειογένεση ως αποτέλεσμα της μηχανικής δράσης της αρνητικής πίεσης στους ιστούς και δ) η προαγωγή της μετανάστευσης κερατινοκυττάρων από τα χείλη του τραύματος. Σήμερα είναι αποδεκτή μέθοδος με ενδείξεις, αντενδείξεις και οδηγίες εφαρμογής ανά περίπτωση (Πίνακας 4). Οι επιπλοκές είναι λίγες κι αφορούν κυρίως στο πόνο, ενώ σε μερικές περιπτώσεις η απομάκρυνση μεγάλης ποσότητας υγρών μπορεί να προκαλέσει αφυδάτωση αν αυτό δεν προσεχθεί. Το κύριο επιχείρημα, ωστόσο, για τη μη εφαρμογή του VAC είναι το οικονομικό κόστος, ιδιαίτερα στη σημερινή εποχή της οικονομικής κρίσης. Το επιχείρημα αυτό, όμως, δεν ισχύει αν εξετάσει κανείς συγκριτικά το κόστος της εφαρμογής του VAC και της χρήσης επιθεμάτων [10]. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι η ταχύτερη επούλωση με το σύστημα VAC σε σχέση με τις συνηθισμένες μεθόδους [9] και η ελάττωση της διάρκειας νοσηλείας σχεδόν στο μισό, όπως φάνηκε από το υλικό της μελέτης μας οδηγεί σε δραματική μείωση του κόστους νοσηλείας ανά περιστατικό.

Συμπερασματικά, σύμφωνα με την μελέτη μας και την διεθνή βιβλιογραφία, η εφαρμογή της αρνητικής πίεσης σε ασθενείς με δύσκολα τραύματα μετά από ευρύ χειρουργικό καθαρισμό νεκρωτικών λοιμώξεων δέρματος και μαλακών μοριών, είναι επιτυχής στο μεγαλύτερο ποσοστό των περιπτώσεων, και συνοδεύεται από ταχύτερη επούλωση του τραύματος διευκολύνοντας σημαντικά τη νοσηλεία και κινητοποίηση του ασθενή

**Πίνακας 4.** Ενδείξεις, αντενδείξεις και κατευθυντήριες οδηγίες για την χρήση του VAC [10]

	Τύπος Τραύματος	Κατευθυντήριες Οδηγίες	
		Ρυθμίσεις συσκευής (μετά την αρχική συνεχόμενη 48ωρη λειτουργία)	Μεσοδιάστημα Αλλαγών
<b>Ενδείξεις</b>			
Έλκη	Χρόνια (ΣΔ)	Συνεχής, 50-75mmHg	48 ώρες (12 ώρες εάν ενεργός λοίμωξη)
	Κατακλίσεις	Διακοπτόμενη, 125-175mmHg	48 ώρες (12 ώρες εάν ενεργός λοίμωξη)
Οξέα τραύματα	Οξέα, υποξέα, τραυματικά, διανοιγμένα	Διακοπτόμενη, 125-175mmHg	48 ώρες (12 ώρες εάν ενεργός λοίμωξη)
	Κρημνοί, Μόσχευματα, Εγκαύματα	Συνεχής, 75-125mmHg	Καμία. Αφαίρεση επιθεμάτων μετά από 3-5 ημέρες
	Υγιής κρημνός	Συνεχής, 125mmHg	72 ώρες (12 ώρες εάν ενεργός λοίμωξη)
	Κρημνός με προβληματική αιμάτωση	Συνεχής, 125mmHg	48 ώρες (12 ώρες εάν ενεργός λοίμωξη)
<b>Αντενδείξεις</b>			
	Κακοήθεια εντός του τραύματος		
	Οστεομυελίτιδα εντός του τραύματος		
	Συρίγγια μη εντερικά και που δεν έχουν διερευνηθεί		
	Νεκρωτικοί ιστοί με εσχάρες		
<b>Προσοχή</b>			
	Ενεργός αιμορραγία, δυσχερής αιμόσταση εντός του τραύματος, αντιπηκτικά		
	Τραύμα εγγύς αγγείων/οργάνων		
	Ακτινοβολημένα ή συρραφέντα αγγεία ή όργανα		

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Voros D, Papadopoulos I, Gkiokas G. Necrotizing soft tissue infections. Module II, subject 10. Surgical Infections Society Internet Course 2012. <http://www.surgicalinfections.org/>
2. Majeski JA, John JF Jr. Necrotizing soft tissue infections: a guide to early diagnosis and initial therapy. *South Med J.* 2003;96:900-905
3. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997;38:563-577.
4. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997 Jun;38(6):553-562.
5. Elliott DC, Kufera JA, Myers RAM. Necrotizing soft tissue infections: Risk factors for mortality and strategies for management. *Ann Surg* 1996; 224:672-683.
6. Voros D, Pissiotis C, Georgantas D, Katsaragakis S, Antoniou S, Papadimitriou J. Role of early and extensive surgery in the treatment of severe necrotizing soft tissue infections. *Br J Surg* 1993; 80:1190.-1191.
7. Childers BJ, Potyondy LD, Nachreiner R, Rogers FR, Childers ER, Hendricks DL, Hardesty RA. Necrotizing fasciitis: a fourteen-year retrospective study of 163 consecutive patients. *Am Surg* 2002; 68(2):109-16.
8. Kuncir EJ, Tillou A, St Hill CR, Petrone P, Kimbrell B, Asensio JA. Necrotizing soft tissue infections. *Emerg Med Clin North Am* 2003; 21(4):1075-87.
9. Suissa D, Danino A, Nikolis A. Negative-pressure therapy versus standard wound care: a meta-analysis of randomized trials. *Plast Reconstr Surg.* 2011;128:498e-503e.
10. Lambert KV, Hayes P, McCarthy M. Vacuum assisted closure: a review of development and current applications. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005;29:219-226.

## ORIGINAL ARTICLE

## Application of negative pressure for treatment of necrotizing skin and soft tissue infections

A. Marinis <sup>1</sup>, M. Voultsos <sup>1</sup>, I. Psimitis <sup>1</sup>, A. Xatzimarkou <sup>1</sup>, A. Prekates <sup>2</sup>, S. Rizos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> First Department of Surgery and <sup>2</sup> ICU, Tzaneion General Hospital, Piraeus, Greece.

(*Scientific Chronicles* 2012;17(4): 223-228)

## ABSTRACT

**Introduction:** Treatment of wounds with negative pressure (vacuum-assisted therapy, VAC) is considered nowadays as a universal and sufficient method to manage complicated wounds resulting from severe infections.

**Aim:** To report our initial experience in treating necrotizing skin and soft tissue infections (NSSTIs) with VAC.

**Materials – Methods:** During a 2.5-year period (March 2010 - Sept 2012) 5 patients (3 women, 2 men, mean age 56.2 years) were managed surgically with NSSTIs and additional application of VAC. Relative risk factors were diabetes mellitus, intravenous drug abuse, HIV infection and ICU stay.

**Results:** Treatment with a VAC device was successful in three patients with complete healing, either by suturing the open wound or by covering the wound surface with a skin graft. In one patient development of further wound necrosis necessitated complementary surgical debridement, while in another patient VAC was early paused due to severe wound contamination. Wound healing/closure was achieved after approximately a 5-8 week period.

**Conclusions:** Management of wounds after surgical debridement for NSSTIs is sufficient and safe with the application of negative pressure devices (VAC). Additionally, infectious fluids are drained away from the wound, promoting trauma granulation and facilitating nursing and mobilization of the patient. VAC therapy is considered a valuable weapon in the quiver of every modern surgeon against morbidity and mortality related to these severe infections.

**Keywords:** necrotizing infections, negative therapy, wound healing