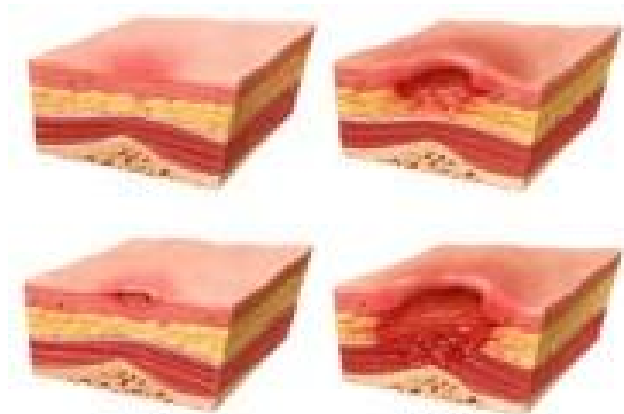


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

**ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΟΥΛΩΣΗΣ  
ΚΑΤΑΚΛΙΣΗΣ: ΑΣΥΡΜΑΤΗ  
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΕΓΕΡΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:  
ΣΤΕΦΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:  
ΧΑΤΖΗΑΛΕΞΙΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑ  
ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ**

**ΠΑΤΡΑ 2013**

## Πρόλογος

Σε αυτή την πτυχιακή εργασία έγινε μια προσπάθεια για την διερεύνηση των σύγχρονων μεθόδων επούλωσης των κατακλίσεων. Αρχίζοντας με τον ορισμό των κατακλίσεων, αναπτύσσοντας το ποιοι παράγοντες συντελούν στην εμφάνισή του, σε τι βοηθά ο νοσηλευτής και ποιες θα είναι η ενέργειές του για την σωστή και έγκαιρη και αποτελεσματική πρόληψη αλλά και τον προγραμματισμό για την επούλωσή σε περιπτώσεις που υπάρχει εμφάνιση κατακλίσεων. Έγινε μια προσπάθεια για την καταγραφή των σύγχρονων μεθόδων και των πειραματικών μεθόδων επούλωσης και πρόληψης έναντι των κατακλίσεων καθώς και εργαστηριακή μικροβιολογική έρευνα πάνω στη τεχνολογία Wetling – ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης ελκών και αν αυτή αποστειρώνει από το ήδη υπάρχον μικροβιακό φορτίο.

Ευχαριστώ,

τον Κ.Βανταράκη και το εργαστήριο υγιεινής του τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Πατρών, καθώς και όλους τους συνεργάτες και την βιολόγο κ.Κούγια οι οποίοι βοήθησαν στην εκπόνηση για το εργαστηριακό και ερευνητικό κομμάτι της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης, εκτός από τους υπεύθυνους του τμήματος Ιατρικής, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Πουλά και κ. Λαγουμιτζή, του τμήματος Φαρμακευτικής του Πανεπιστημίου Πατρών, οι οποίοι δέχτηκαν με χαρά την μικρή ερευνητική εργασία πάνω στην ασύρματη ηλεκτροδιέγερση, καθώς το μηχάνημα αυτό αλλά και οι ασθενείς ήταν υπό τη δική τους εποπτεία.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον κ. Στεφανόπουλο για την σωστή καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας καθώς και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και τους φίλους μου για την υποστήριξη, χρηματική και ψυχολογική, μέχρι το πέρας των σπουδών μου αλλά και αυτής της εργαστηριακής πτυχιακής η οποία χρειάστηκε ένα επιπλέον εξάμηνο για την πραγματοποίησή της.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup>	
1.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.....	6
1.2 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΔΕΡΜΑΤΟΣ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	14
2.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	14
2.3 ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΒΑΡΥΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	15
2.4 ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
3.0 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
4.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	31
4.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΚΑΤΑΚΛΙΣΗ.....	35
4.3 ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΡΕΒΑΤΙΑ.....	36
4.4 ΕΠΙΘΕΜΑΤΑ.....	38
4.5 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΟΥΛΩΣΗΣ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	39
4.6 ΣΥΧΓΡΟΝΕΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΟΥΛΩΣΗΣ ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΩΝ.....	44
4.7 ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΕΓΕΡΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
5.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	49
5.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	52
5.3 ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	63
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	67
ABSTRACT.....	68

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι κατακλίσεις είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο στην εποχή μας και το οποίο προϋπήρχε, ενώ έχουν γίνει αναφορές από τον Ιπποκράτη μέχρι και τον Παστέρ.

Οι κατακλίσεις είναι ένα φαινόμενο το οποίο συνεχίζει να υπάρχει και σήμερα προκαλώντας σοβαρά προβλήματα στους ασθενείς και άλλοτε, θέτοντάς τους σε κίνδυνο. Είναι μάλιστα γνωστό ότι στον τομέα της υγείας, ξοδεύονται μεγάλα ποσά ετησίως για την θεραπεία τους. Η καλύτερη θεραπεία, όπως θα αναφερθεί παρακάτω, είναι η πρόληψη της, όπως και στις περισσότερες ασθένειες. Η πρόληψη των κατακλίσεων αποτελεί δείκτη, για την σωστή ή μη, νοσηλευτική φροντίδα. Γι αυτό το λόγο, πρώτα η πρόληψη και μετά η θεραπεία είναι μεγάλης σπουδαιότητας νοσηλευτικό έργο.

Λέγοντας κατακλίσεις σύμφωνα με το Εθνικό Συμβούλιο των Ηνωμένων Πολιτειών για τα έλκη, ορίζεται ως «η εντοπισμένη περιοχή νέκρωσης ιστών που συμβαίνει όταν συμπιέζονται για παρατεταμένο χρονικό διάστημα οι ιστοί και κυρίως οι οστέινες περιοχές».

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό την προσέγγιση του θέματος των κατακλίσεων, την γενικότερη νοσηλευτική άποψη, την αναφορά σύγχρονων μεθόδων και πειραματικών μεθόδων επούλωσης των κατακλίσεων, την μέθοδο της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης και μια έρευνα για την εξακρίβωση της ασύρματης ηλεκτροδιέγερση στην μείωση του βακτηριακού πληθυσμού.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται σύντομα η ανατομία και η φυσιολογία του δέρματος ώστε να γίνει γνωστή και κατανοητή η συνέχεια για τον τρόπο ανάπτυξης των κατακλίσεων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται ο ορισμός, τα αίτια και οι επιβαρυντικοί παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για την δημιουργία κατακλίσεων καθώς και τα στάδια.

Στο τρίτο κεφάλαιο, αναφέρονται οι τρόποι πρόληψης και ο ρόλος του νοσηλευτή σε αυτούς.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται οι τρόποι αντιμετώπισης των κατακλίσεων, τι είναι τα επιθήματα και κατηγοριοποίηση αυτών, οι σύγχρονοι μέθοδοι και οι πειραματικοί μέθοδοι επούλωσης και πρόληψης των κατακλίσεων και τι είναι η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση τραύματος.

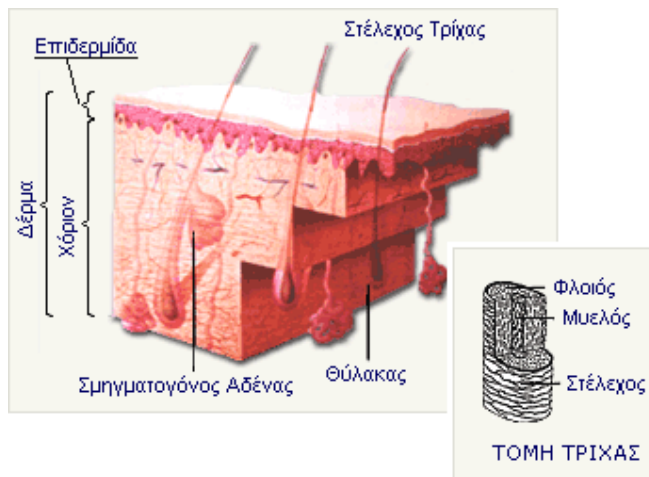
Στο πέμπτο κεφάλαιο, αναλύεται η μέθοδος και τα αποτελέσματα της έρευνας.

Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται μια συζήτηση πάνω σε παρόμοιες έρευνες που έχουν γίνει για την ασύρματη ηλεκτροδιέγερση.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## 1.1 Ανατομία δέρματος

Το δέρμα είναι το μεγαλύτερο όργανο τους σώματος με μέση επιφάνεια 2 m<sup>2</sup> και βάρος περίπου 4kg. Το δέρμα αποτελείται από δύο στιβάδες την εξωτερική, επιθηλιακή στιβάδα και το κυρίως δέρμα (χόριο) το οποίο συγκροτεί την εσωτερική στιβάδα. Κάτω από το κυρίως δέρμα υπάρχει χαλαρός συνδετικός ιστός, υπόδερμα (ή αλλιώς υποδόριος ιστός) ο οποίος περιέχει άφθονο λίπος. Το δέρμα επίσης αποτελείται από αδένες, σμηγματογόνους και ιδρωτοποιούς από τρίχες και νύχια.



Εικόνα 1, πηγή: <http://www.kord.com.cy/default.asp?pid=116&la=1>

Πιο συγκεκριμένα, η επιδερμίδα αποτελείται από:

1. Βασική ή μητρική στιβάδα
2. Μαλπιγιανή ή ακανθωτή στιβάδα
3. Κοκκώδης στοιβάδα
4. Κεράτινη στιβάδα

Η βαθύτερη από τις στιβάδες της επιδερμίδας είναι η πρώτη, η βασική στιβάδα, αυτή αποτελείται από ένα στίχο επιθηλιακών κυττάρων ορθογώνιου σχήματος, τα οποία διατάσσονται το ένα δίπλα στο άλλο και συνδέονται μεταξύ τους με τα τονοϊνίδια που σχηματίζουν τα δεσμοσώματα. Τα κύτταρα αυτά παρουσιάζουν μιτώσεις, πολλαπλασιάζονται και ανεβαίνουν προς την επιφάνεια έτσι ώστε να σχηματίσουν την κεράτινη στιβάδα.

Πάνω από την βασική στιβάδα, υπάρχει η ακανθωτή στιβάδα, η οποία έχει ονομασθεί έτσι διότι τα δεσμοσώματα που συνδέουν τα κύτταρα μεταξύ τους μοιάζουν με άκανθες. Η ακανθωτή στιβάδα αποτελείται από πολλούς στίχους κυττάρων που ανεβαίνουν προς την επιφάνεια και σχηματίζουν την κοκκώδη στιβάδα.

Η κοκκώδης στιβάδα περιέχει κοκκία κερατουαλίνης τα οποία αποτελούν την πρόδρομη ουσία της κερατίνης. Αυτή η στιβάδα περιέχει επίσης και λιπίδια τα οποία αποβάλλονται στο μεσοκυττάριο και συμβάλουν στην κυτταρική συνοχή.

Τέλος, η κεράτινη στιβάδα, αποτελείται από επιπεδοποιημένα απύρρηνα κύτταρα με κεραμωτή αλληλουχία. Τα κύτταρα αυτής της στιβάδας συνενώνονται σταθερά μεταξύ τους και δημιουργούν φραγμό προς το περιβάλλον και προσδίδουν στο δέρμα την σημαντική ιδιότητα της αδιαπερατότητας. (Lippert, 1993)

Η επιδερμίδα έχει τέσσερα είδη κυττάρων:

A. Τα επιθηλιακά κύτταρα (κερατινοκύτταρα)

B. Τα μελανοκύτταρα

Γ. Τα κύτταρα του Langerhans

Δ. Τα κύτταρα του Merkel

Τα κερατινοκύτταρα είναι αυτά που κατακλύζουν την επιδερμίδα. Ξεκινάνε από την βασική στιβάδα όπου και παρουσιάζουν μέγιστη μιτωτική δραστηριότητα. Έχουν βαθυχρωματικό πυρήνα με ένα ή περισσότερα πυρήνια. Το κυτταρόπλασμά τους περιέχει ριβοσώματα, μιτοχόνδρια και τονοϊνίδια, δηλαδή πολυπεπίδια που συμμετέχουν στην κατασκευή των δεσμοσωμάτων τα οποία και συνδέουν τα κύτταρα της επιδερμίδας μεταξύ τους. Το κάθε κερατινοκύτταρο κινείται προς τις εξωτερικές στιβάδες με σκοπό να φτάσει στην κεράτινη στιβάδα. Μετά από μεγάλο αριθμό μεταβολών καταλήγει στην κεράτινη στιβάδα σαν αποπλατυσμένο πετάλιο, άνευ πυρήνα. Η διαδικασία από την βασική στιβάδα μέχρι την κεράτινη και οι μεταβολές που υφίσταται, καλείται κερατινοποίηση και διαρκεί 28 ημέρες.

Τα μελανοσώματα που βρίσκονται στους δενδρίτες των μελανοκυττάρων, φαγοκυτταρώνονται από τα επιθηλιακά κύτταρα, περιβάλλουν τον πυρήνα των κυττάρων αυτών και προστατεύουν από την υπερϊώδη ακτινοβολία.

Τα κύτταρα του Langerhans είναι δενδριτικά κύτταρα μεσεγγυματικής προέλευσης και βρίσκονται πάνω από την βασική στιβάδα. Τα κύτταρα αυτά συμμετέχουν στις ανοσολογικές λειτουργίες και είναι υπεύθυνα για την αναγνώριση και παρουσίαση των αλλεργιογόνων στα λεμφοκύτταρα.

Τέλος, τα κύτταρα του Merkel είναι άφθονα σε περιοχές μεγάλης ευαισθησίας και εξυπηρετούν την αισθητική λειτουργία τους δέρματος. (Lippert 1993, Guyton and Hall 2010)

Η χόριο-επιδερμική ένωση

Η ένωση της επιδερμίδας και του χορίου γίνεται με «καταδύσεις» της επιδερμίδας στο χόριο και αντίστοιχα «αναδύσεις» του χορίου γνωστές και ως θηλές. Η βασική μεμβράνη χωρίζει την επιδερμίδα από το χόριο και η οποία αποτελείται από δύο λεπτά πέταλα, διακριτά στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Τα πέταλα αυτά είναι το διαυγές πέταλο το οποίο είναι σε επαφή με την βασική στιβάδα και το πυκνό πέταλο το οποίο είναι πλούσιο σε ινίδια κολλαγόνου τα οποία και «δένουν» την επιδερμίδα με το χόριο.

Αυτή η ένωση, η δερμο – επιδερμική, εξασφαλίζει μηχανική υποστήριξη της επιδερμίδας και λειτουργεί σαν ένα ημιδιαπερατό φίλτρο που ρυθμίζει την είσοδο και έξοδο των ουσιών.

Το κυρίως δέρμα (χόριο)

Το χόριο τρέφει και υποστηρίζει την επιδερμίδα. Σε αυτό υπάρχουν αυτόχθονα και ετερόχθονα κύτταρα. Τα περισσότερα από τα αυτόχθονα είναι ινοβλάστες οι οποίοι συνθέτουν 3 ειδών ίνες, τις κολλαγόνους ίνες, τις ελαστικές και τις δικτυωτές. Οι πιο σημαντικές είναι οι κολλαγόνοι ίνες οι οποίες εξασφαλίζουν την υποστήριξη του δέρματος. Υπάρχουν πολλοί τύποι κολλαγόνων ινών. Άλλες είναι παχύτερες και τραχύτερες στα βαθύτερα στρώματα του χορίου και άλλες πιο λεπτές και χαλαρές, όπως στα επιφανειακά στρώματα. Οι ελαστικές ίνες είναι αυτές που εξασφαλίζουν την ελαστικότητα του δέρματος. Τα ετερόχθονα κύτταρα του χορίου είναι τα μαστοκύτταρα, τα μακροφάγα και τα λεμφοκύτταρα.

Αγγεία και νεύρα του δέρματος

Το δέρμα αποτελείται από αγγεία, τα οποία είναι οι αρτηρίες, οι φλέβες και τα τριχοειδή. Αυτά δημιουργούν δύο κύρια οριζόντια πλέγματα.

Το εν τω βάθη αγγειακό πλέγμα, το οποίο βρίσκεται κοντά στο υποδόριο λίπος και τροφοδοτεί τους ιδρωτοποιούς αδένες και τους θύλακες των τριχών.

Το επιπολής αγγειακό πλέγμα βρίσκεται στο ανώτερο – χόριο και εκπέμπει τις τριχοειδής αγκύλες, οι οποίες αιματώνουν τις ανώτερες στιβάδες του χορίου και την επιδερμίδα.

Στο χόριο υπάρχουν επίσης λεμφαγγεία, πλήθος αισθητικών νεύρων και νευρικών απολήξεων τα οποία εξασφαλίζουν την αίσθηση της αφής (για παράδειγμα πόνος, αίσθηση θερμού ή ψυχρού, αίσθηση πίεσης κλπ)

Τα «εξαρτήματα» του δέρματος

Τα «εξαρτήματα» του δέρματος έχουν προέλθει από επιθηλιακής βλάστες κατά την εμβρυογένεση και εκτός από τα νύχια βρίσκονται στο χόριο και το υπόδερμα και είναι τα παρακάτω

1. Τρίχες
2. Νύχια
3. Αδένες (ιδρωτοποιοί και σμηγματογόνοι) (Lippert, 1993)

## 1.2 Φυσιολογία δέρματος

Το δέρμα είναι ένα πολύτιμο όργανο του σώματος. Σε αυτό εκτελούνται πολλές και σημαντικές φυσιολογικές λειτουργίες. Περιέχει 70% νερό, από το οποίο το 13% βρίσκεται στην κεράτινη στοιβάδα και η επιφάνειά του αποτελείται (από έξω προς τα μέσα) από τρία



τιμήματα. Την επιδερμίδα, το κυρίως δέρμα και το υπόδερμα όπως προαναφέραμε και στην ανατομία του δέρματος. Οι κυριότερες λειτουργίες του δέρματος είναι:

- Προστατευτική λειτουργία
- Θερμορυθμιστική λειτουργία
- Αισθητήρια λειτουργία
- Μεταβολική λειτουργία
- Απεκκριτική και απορροφητική λειτουργία
- Ανοσοποιητική λειτουργία
- Κερατινοποίηση
- Μελανινογέννεση

#### Προστατευτική λειτουργία

Έναντι μηχανικών κακώσεων. Αυτές εξουδετερώνονται από τρία διαφορετικά επίπεδα. Της επιδερμίδας με την κερατίνη και την ακανθωτή στιβάδα. Στον δερματοεπιδερμικό υμένα, στο ύψος του οποίου υπάρχει σταθερή σύνδεση της επιδερμίδας προς το δέρμα και στο επίπεδο του χορίου, χάρη στην ελαστικότητα του. <sup>(3)</sup>

Έναντι θερμικής επίδρασης (ψύχος ή θερμότητας). Εκτός από της θερμορυθμιστική λειτουργία που θα αναφερθεί παρακάτω, το δέρμα αποτελεί μονωτικό μέσο ιδιαίτερα με την βοήθεια του υποδέρματος που προφυλλάσει τα εσωτερικά όργανα έναντι των θερμικών επιδράσεων.

Έναντι στις ηλεκτρικές κακώσεις. Το δέρμα φορτίζεται αρνητικά. Η αντίσταση του δέρματος εδράζεται κατά κύριο λόγο στην κερατίνη στιβάδα της επιδερμίδας. Εάν η επιδερμίδα είναι λεπτή και υγρή τότε ο κίνδυνος της ηλεκτροπληξίας είναι μεγαλύτερος (Elias, 2005)

Έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας. Η μελανίνη που βρίσκεται στην βασική στιβάδα της επιδερμίδας προφυλάσσει το δέρμα. Γι αυτό το δέρμα της μαύρης φυλής είναι πολύ πιο ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία από το δέρμα της λευκής φυλής, η οποία είναι πιο ευαίσθητη στην ηλιακή ακτινοβολία την άνοιξη και το καλοκαίρι, όπου με την προοδευτική επίδραση του ήλιου πάνω στο δέρμα, σχηματίζεται μεγαλύτερο ποσοστό μελανίνης.

Έναντι χημικών προσβολών. Η προστατευτική λειτουργία του δέρματος επιτυγχάνεται μέσω της κερατίνης στιβάδας της επιδερμίδας, η οποία είναι αδιαπέραστη στα μικρόβια, τους μύκητες και συγχρόνως χάρη στην συνεχή απολέπιση του, αποβάλλει του μικροοργανισμούς που επικάθονται πάνω της. Η όξινη επιφάνεια της επιδερμίδας δεν ευνοεί την ανάπτυξη των μικροβίων και των μυκητών επιπρόσθετος μέσω της συνεχούς αποβολής σμήγματος και ιδρώτα αποβάλλονται όποια μικρόβια και μύκητες έχουν επικαθίσει. (Elias, 1989)

### Θερμορυθμιστική λειτουργία

Η σταθερή θερμοκρασία του σώματός (36,6°C) διατηρείται χάρη στην ισοροπία της παραγόμενης και αποβαλλόμενης θερμότητας η οποία ρυθμίζεται από τον υποθάλαμο. Στην θερμορύθμιση του δέρματος σημαντικό ρόλο παίζουν δύο κυρίως μηχανισμοί: η παραγωγή και η εξάτμιση του ιδρώτα και η διαστολή και συστολή των αγγείων. Σε περίπτωση αυξημένης θερμοκρασίας του περιβάλλοντος προκαλείται αντανακλαστικά η διέγερση των εκκριτικών νευρικών απολήξεων με την παραγωγή ιδρώτα και η διέγερση των αγγειοκινητικών απολήξεων για αγγειοδιαστολή.

### Αισθητηριακή λειτουργία

Στο δέρμα εδράζεται το αισθητήριο όργανο της αφής, της πίεσης, του θερμού, του ψυχρού, του πόνου, τα οποία γίνονται αισθητά εξαιτίας των νευρικών απολήξεων που βρίσκονται σε αυτό.

Η αίσθηση της αφής οφείλεται στα σωματίδια Wagner – Meissner τα οποία βρίσκονται στις θηλές του χορίου ενώ η εν τω βάθει αίσθηση της πίεσης οφείλεται στα σωματίδια Vater – Pacini που βρίσκονται στο υπόδερμα.

Οι τρίχες που υπάρχουν γύρω από τις νευρικές απολήξεις συντελούν στην δημιουργία του αισθήματος της αφής. Με την αίσθηση της αφής και της πίεσης δεν διαπιστώνουμε μόνο την επαφή και την πίεση κάποιου αντικειμένου στο δέρμα, αλλά μπορούμε να κατανοήσουμε και την σύσταση, την μορφή και το σχήμα του αντικειμένου.

Η αίσθηση του θερμού, οφείλεται στα σωματίδια του Ruffini τα οποία βρίσκονται στο βάθος του χορίου.

Η αίσθηση του ψυχρού οφείλεται στα σωματίδια Krause τα οποία βρίσκονται στο θηλώδες στρώμα του χορίου.

Η αίσθηση του θερμού και του ψυχρού δεν είναι κατανεμημένη ομοιόμορφα σε ολόκληρο το σώμα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν περιοχές που η αίσθηση του ψυχρού είναι περισσότερο αισθητή από την αίσθηση του θερμού και αντίστροφα.

Η αίσθηση του πόνου, ένα συνηθισμένο φαινόμενο, δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί. Κατά τον Richet πόνο προκαλούν όλα τα ερεθίσματα όταν υπερβούν μια ορισμένη ένταση π.χ. ψυχρό, θερμό, πίεση. Οι υποδοχείς του πόνου είναι ελεύθερες νευρικές απολήξεις του χορίου και της επιδερμίδας και είναι ανισομερώς κατανεμημένες. (Shoor and Papa, 1973)

### Μεταβολική λειτουργία

Στο δέρμα λαμβάνουν χώρα μεταβολικές λειτουργίες που αφορούν τα λευκώματα, τους υδατάνθρακες, τα λίπη, το νερό, τις βιταμίνες και τους ηλεκτρολύτες. Οι λειτουργίες αυτές επιτελούνται με την βοήθεια ποικίλων παραγόντων και πολλαπλών μηχανισμών. (Shoor and Papa, 1973)

Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται:

α. Τα ένζυμα : Τα οποία βρίσκονται κυρίως στο κυτταρικό πρωτόπλασμα αδρανή ή δεσμευμένα. Με την επίδραση κάποιου συνενζύμου και την συνεργασία φυσικών και χημικών συντελεστών (θερμοκρασία, pH) τα ένζυμα ενεργοποιούνται και επιτυγχάνεται ο αναβολισμός ή ο καταβολισμός των λευκωμάτων, των υδατανθράκων και των λιπών του δέρματος.

β. Οι βιταμίνες : Η βιταμίνη Α αναστέλλει την κερατινοποίηση και γι αυτό χρησιμοποιείται σε όλες τις περιπτώσεις παθολογικής υπερκερατώσεως του δέρματος. Η βιταμίνη Κ έχει αντιαιμορραγική δράση. Η βιταμίνη Ρ επιδρά ευεργετικά στην περίπτωση ευθραυστότητας των μικρών αγγείων και τριχοειδών. (Shoor and Papa, 1973)

γ. Τα λιπαρά οξέα: Τα οποία είναι γνωστά σαν βιταμίνη F και βρίσκεται στον οργανισμό αλλά δεν συντίθεται από αυτόν. Η έλλειψή της οδηγεί σε ορισμένες δερματοπάθειες. (Sinclair, 1958)

δ. Τα μέταλλα: Ο ψευδάργυρος, ο σίδηρος, το ασβέστιο , το μαγνήσιο και ο χαλκός του δέρματος εισέρχεται κατά διαφορετικό τρόπο , το καθένα, στο μηχανισμό της μεταβολικής λειτουργίας (Abdel – Mageed and Oehme, 1990)

ε. Ο μεταβολισμός του νερού: Το δέρμα ενεργεί με την ρύθμιση του νερού σε όλον τον οργανισμό, με την αποβολή του ιδρώτα και την άδηλη διαπνοή κατά την οποία αποβάλλονται συνεχώς υδρατμοί διαμέσου του δέρματος. Το δέρμα ανοίκει στα όργανα που είναι σχετικά φτωχά σε νερό. Το δέρμα έχει την ανάγκη νερού για την διατροφή του, την αποβολή ιδρώτα και την διαπνοή. Με την αποβολή ιδρώτα και την άδηλη αναπνοή ρυθμίζεται και η θερμοκρασία όλου του οργανισμού.

#### Απεκκριτική και απορροφητική λειτουργία

Το δέρμα αποτελεί σημαντικό όργανο αποβολής (απεκκριτική λειτουργία) αλλά και εισαγωγής (απορροφητικής λειτουργίας) ουσιών στον οργανισμό. Διαμέσου του δέρματος αποβάλλεται ο ιδρώτας και το σμήγμα . (Gesage and Satoh, 2003)

Ο ιδρώτας παράγεται από τους ιδρωτοποιούς αδένες. Με τον ιδρώτα αποβάλλεται νερό το οποίο αποτελεί το 90% , ανόργανα άλατα με ποσοστό 5% και οργανικές ουσίες. Ουσίες όπως αιθέρας, οινόπνευμα, αρσενικό κυκλοφορούν περιστασιακά στον οργανισμό και αποβάλλονται με τον ιδρώτα.

Το σμήγμα παράγεται από τους σμηγματογόνους αδένες και περιέχει σε μεγάλη αναλογία ουδέτερα λίπη ή ελεύθερα λιπαρά οξέα.

Η λειτουργία του δέρματος ως απορροφητικού οργάνου είναι σημαντική. Η είσοδος των διαφόρων ουσιών γίνεται μέσω της επιδερμίδας και των τριχοσμηγματογόνων θυλάκων. Νερό, οξυγόνο και υδατοδιαλυτές ουσίες απορροφώνται σε ελάχιστες ποσότητες επειδή

παρεμποδίζονται από το σμήγμα της επιφάνειας της κεράτινης στιβάδας. Οι λιποδιαλυτές ουσίες απορροφώνται πιο εύκολα μέσω των μεμβρανών των κύτταρων της επιδερμίδας (Hostynek, 2003)

#### Ανοσοποιητική λειτουργία

Όπως είναι γνωστό από την ανοσολογία τα λεμφοκύτταρα και τα πλασματοκύτταρα του δέρματος συμμετέχουν στην παραγωγή αντισωμάτων. Από τα λεμφοκύτταρα σχηματίζονται κύτταρα – αντισώματα κατά τον μηχανισμό της κυτταρικής ή ιστικής ανοσίας, ενώ από τα πλασματοκύτταρα σχηματίζονται οι ανοσοσφαιρίνες με τον μηχανισμό της χημικής ανοσίας. (Salmon and others, 1994)

Πολλοί ερευνητές παραδέχονται ότι στις γενικές νόσους στις οποίες είναι δυνατόν να προσβληθούν το δέρμα και τα σπλάχνα όπως σύφιλη και φυματίωση η νόσος είναι ηπιότερη όσο πλουσιότερες είναι οι κλινικές εκδηλώσεις του δέρματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι σε περίπτωση εκτεταμένης προσβολής του δέρματος παράγεται από αυτό μεγάλη ποσότητα αντισωμάτων τα οποία στην συνέχεια προστατεύουν τα σπλάχνα. (Salmon and others, 1994)

#### Κερατινοποίηση

Κερατινοποίηση είναι το σύνολο των εξεργασιών οι οποίες γίνονται στην επιδερμίδα για να σχηματιστεί η κερατίνη και το λίπος της. Αυτό ξεκινά από την βασική στιβάδα. Από αυτή τα κυλινδρικά της κύτταρα μεταβάλλονται σε ακανθωτα (ακανθωτή στιβάδα) και στην συνέχεια σε επιμήκη κοκκώδη (κοκκώδης στιβάδα) και τέλος κερατινοποιούνται και αποπίπτουν. (Salmon and others 1994, Smith and others 1962)

Το σημαντικότερο μέρος της κερατινοποίησης είναι οι χημικές μεταβολές οι οποίες συμβαίνουν με την προοδευτική διαφοροποίηση των κυττάρων. Σχηματίζονται διαδοχικά η καρατοϋαλίνη , η ελαιοειδίνη, το γλυκογόνο, τα λίπη και η κερατίνη. Όλες αυτές οι χημικές μεταβολές έχουν σκοπό την σχηματισμό της κεράτινης στιβάδας που καθιστά την επιδερμίδα αδιαπέραστη από το νερό, τα υδατικά διαλύματα και από τις διάφορες διαλυτές ουσίες, ενώ ταυτόχρονα την καθιστά στερεά και ελαστική. (Smith and Everett, 1962)

#### Μελανινογένεση

Το χρώμα του δέρματος οφείλεται στην φυσιολογική χρωστική του, την μελανίνη , στο πάχος της κεράτινης στιβάδας της επιδερμίδας, στην κοκκώδη στιβάδα και στην αιμάτωσή του. Η μελανίνη παράγεται σε ειδικά κύτταρα τα οποία βρίσκονται στην βασική στιβάδα της επιδερμίδας και ονομάζονται μελανοκύτταρα. (Grupper and Plas, 1958)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**

## 2.1 Ορισμός κατακλίσεων

Σύμφωνα με το Εθνικό Συμβούλιο των Ηνωμένων Πολιτειών για τα έλκη, η κατάκλιση ορίζεται ως «η εντοπισμένη περιοχή νέκρωσης ιστών, που συμβαίνει όταν συμπιέζονται για παρατεταμένο χρονικό διάστημα οι ιστοί, κυρίως οι οστέινες περιοχές (δηλαδή αυτά τα σημεία που είναι ευάλωτα στη δημιουργία κατάκλισης)». (Πλάτη, 1994)

Η παρατεταμένη εξωτερική πίεση που ασκείται στο δέρμα προκαλεί θρόμβωση των τριχοειδών, διακοπή της μικροκυκλοφορίας και παρεμπόδιση προς από τους ιστούς, διακίνησης θρεπτικών ουσιών και άχρηστων προϊόντων μεταβολισμού, με αποτέλεσμα ανοξία και νέκρωση των ιστών της περιοχής. (Σίδα, 1988)

Τα σημεία τα οποία είναι ευάλωτα για την δημιουργία κατακλίσεων είναι ανάλογα με την θέση που είναι κατακλιμένος ο ασθενής. Τα σημεία αυτά μπορεί να είναι:

1. Πτέρνες, σφυρά, διοτροχαντήριος ακρολοφία, λαγόνιος ακρολοφία, κόκκυγας
2. Γόνατα, αγκώνες, ωμοπλατιαίες άκανθες, πτερύγια αυτιών
3. Ακανθώδεις αποφύσεις της σπονδυλικής στήλης, ινιακό οστό (Χατζή και άλλοι, 2009)

## 2.2 Μηχανισμός και δημιουργία κατακλίσεων

Όπως προαναφέρθηκε η κατάκλιση είναι μια εντοπισμένη καταστροφή περιοχής του δέρματος και των υποκείμενων ιστών η οποία είναι αποτέλεσμα της παραταταμένης ισχαιμίας των ιστών λόγω πίεσης του δέρματος. Αυτό συμβαίνει σε κατακλιμένους ασθενείς που τοποθετούνται στην ίδια θέση για πολύ χρόνο.

Η κατάκλιση σχηματίζεται όταν η εξωτερική πίεση που ασκείται στο δέρμα υπερβαίνει την πίεση της μικροκυκλοφορίας (32mmHg) με αποτέλεσμα την διακοπή του εφοδιασμού των ιστών της περιοχής με θρεπτικές ουσίες, την αδυναμία απομάκρυνσης των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού από τους ιστούς στα απεκκριτικά όργανα και με αποτέλεσμα την νέκρωση της ισχαιμικής περιοχής. Οι ιστοί οι οποίοι βρίσκονται πάνω από οστέινες προεξοχές παρουσιάζουν διαφορετική αντοχή στην υποξία σε σχέση με άλλους ιστούς που βρίσκονται μακριά από οστά.

Τα έλκη σχηματίζονται συνήθως στα προεξέχοντα μέρη του σώματος όπως οι πτέρνες η ιερά χώρα, η ωμοπλάτη, το μείζων τροχαντήρας, οι πλευρές, το ακρώμιο, τα αυτιά, ανάλογα στην θέση στην οποία έχει τοποθετηθεί ο ασθενής. Το γεγονός αυτό εξηγεί την υψηλή συχνότητα δημιουργίας κατακλίσεων στις περιοχές αυτές.

Επιπολασμός

- Παθολογικά περιστατικά 57%

- ΜΕΘ 26%
- Χειρουργικά περιστατικά 17%

Μέση ηλικία ασθενών: 68 έτη

Μέση διάρκεια νοσηλείας: 44 ημέρες

Η συχνότερες νόσοι ήταν:

- Αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια
- Κατάγματα
- Τροχαία (Καλεμικεράκης, 2002)

### 2.3 Αίτια και επιβαρυντικοί παράγοντες

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις από τους ερευνητές για τους παράγοντες που δημιουργούν μια κατάκλιση. Αυτή εξαρτάται από τη συνεργεία προδιαθεσικών παραγόντων, εξωγενών αλλά και ενδογενών παραγόντων. Παρακάτω θα γίνει μία προσπάθεια για την συστηματοποίηση των παραγόντων αυτών. Παράγοντες οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την δημιουργία κατακλίσεων και παράγοντες που μπορεί να επιδεινώσουν, να αναστείλουν ή να καθυστερήσουν την πορεία ενός έλκους. Οι ενδογενείς παράγοντες εκτός από αυτούς που είναι υπεύθυνοι για την δημιουργία κατάκλισης, οι υπόλοιποι (που καθυστερούν, επιδεινώνουν ή αναστέλλουν την επούλωση) χωρίζονται σε τοπικούς και συστηματικούς. (Χατζή και άλλοι 2009, Καλεμικεράκης 2002)

Εξωγενείς παράγοντες:

1. Πίεση που ασκείται στα προεξέχοντα μέρη του σώματος.
2. Διατμηματική δύναμη η οποία είναι η πίεση εκείνη που ασκείται στο σώμα όταν αυτό γλιστράει ή κινείται χωρίς να ανυψώνεται. Το δέρμα παραμένει στο ίδιο σημείο ενώ το σώμα γλιστράει σε άλλη κατεύθυνση, κάτι που μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό.
3. Τριβή
4. Υγρασία από ακράτεια ούρων ή κοπράνων ή εφίδρωση ή άλα απεκκρίματα. Η οποία σύμφωνα με μελέτες πολλαπλασιάζει τον κίνδυνο κατάκλισης
5. Έλλειψη νοσηλευτικής φροντίδας
6. Έλλειψη κοινωνικής υποστήριξης
7. Επιλογή λανθασμένης μεθόδου για την επούλωση της κατάκλισης (π.χ. γάζες εμπλουτισμένες με NaCl 15%)
8. Κακοί χειρισμοί (ιατρο-νοσηλευτική) κατά την διάρκεια της περιποίησης

Επιλογή ακατάλληλων υλικών ή τεχνικών (Χατζή και άλλοι 2009, Καλεμικεράκης 2002)

Ενδογενείς παράγοντες (είναι οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη λειτουργία της απορροφητικής ικανότητας των υποστηρικτικών δομών του δέρματος και ειδικότερα του κολλαγόνου και της ελαστίνης):

1. Ακινησία
2. Κακή διατροφή. Οι κατακλίσεις συνδέονται με την υπολευκωματιναιμία αλλά και με την ανεπαρκή πρόσληψη θερμίδων αλάτων και βιταμινών.
3. Προχωρημένη ηλικία. Με την αύξηση της ηλικίας επέρχεται προοδευτικής μείωση των ελαστικών ινών του υποδόριου λίπους και του όγκου των μυών. Επίσης η ξηρότητα του δέρματος σε συνδυασμό με την μείωση της συχνότητας των λουτρών του σώματος συμβάλλει στη δημιουργία των κατακλίσεων.
4. Διανοητική κατάσταση. Η διανοητική κατάσταση επηρεάζει την κινητικότητα καθώς και τη συνεργασία του ατόμου στην παρεχόμενη νοσηλευτική φροντίδα.
5. Αυξημένη θερμοκρασία. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του ιστού που ήδη βρίσκεται σε κίνδυνο για ισχαιμία λόγω πίεσης, η περιοχή γίνεται όλο και πιο ευπαθής στη νέκρωση.
6. Ελαττωμένη αρτηριακή πίεση και ινότροπα που οδηγούν σε φτωχή αιμάτωση των ιστών.
7. Υποκείμενη νόσος. Νεοπλάσματα, νευρολογικές και ορθοπεδικές παθήσεις, παθήσεις του κυκλοφορικού, είναι επιβαρυντικοί παράγοντες για δημιουργία κατάκλισης.
8. Ψυχολογικοί παράγοντες. Όταν το άτομο βρίσκεται σε κατάσταση stress τα επινεφρίδια αυξάνουν την έκκριση γλυκοστεροειδών οπότε αναστέλλεται η σύνθεση κολλαγόνου και ο ιστός γίνεται επιρρεπής για δημιουργία κατάκλισης.
9. Έλλειψη αισθητικότητας. Σε παραπληγικά και τετραπληγικά άτομα λόγω ακινησίας και της απώλεια της αισθητικότητας του δέρματος αυξάνεται ο κίνδυνος. (Χατζή και άλλοι, 2009)

#### Τοπικοί

α. Μόλυνση-Λοίμωξη-Φλεγμονή. Ο κίνδυνος για την ανάπτυξη μιας σηπτικής φλεγμονής σε ένα τραύμα είναι 50-100 φορές μεγαλύτερος όταν ο αριθμός μικροβίων υπερβαίνει τα 100.000 ανά γραμμάριο στερεού ιστού. Αυτό ισχύει για τις απλές μολύνσεις, ενώ για τις μικτές (μεγαλύτερη από δύο μικροοργανισμοί) ή για ισχυρά λοιμογόνους μικροοργανισμούς (όπως ο β-αιμολυτικός στρεπτόκοκκος) η λοίμωξη μπορεί να αναπτυχθεί με πολύ λιγότερα μικρόβια.

β. Μικρόβια μπορούν να εισέλθουν από ξένα σώματα τα οποία είναι τοποθετημένα πάνω στον ασθενή π.χ. πλέγματα, προσθέσεις, παροχετεύσεις κ.λ.π. Τα ξένα σώματα ανεβάσουν κατά 1000 φορές τον κίνδυνο της ανάπτυξης μια λοίμωξης.



γ. Οι νεκροί ιστοί. Ο αριθμός των μικροβίων αυξάνεται ενώ οι φαγοκυτταρικές ικανότητες των φαγοκυττάρων μειώνονται.

δ. Τοπική ισχαιμία. Θλαστικά τραύματα, ιστοί που έχουν υποστεί θλάση, συμπεριφέρονται συνήθως σαν ισχαιμικοί.

στ. Αιματώματα και νεκροί χώροι. Τα ράμματα είναι ένα παράδειγμα. Ο κίνδυνος λοίμωξης εξ αιτίας ενός ράμματος από βαμβάκι ή μετάξι είναι πολύ αυξημένος ενώ μειωμένος είναι ο κίνδυνος όταν τα ράμματα είναι από nylon, πολυπροπυλένιο, πολύκλωνο πολυγλυκολικό οξύ ή αυτοκόλλητη ταινία.

ε. Τοπική θερμοκρασία στην επιφάνεια του έλκους. Έχει βρεθεί ότι η υποθερμία επιβραδύνει την διαδικασία της επούλωσης. (Καλεμικεράκης, 2002)

#### Συστηματικοί παράγοντες

α. Ολιγαιμικό Shock. Η υποκλοπή αίματος από όργανα δευτερευούσης σημασίας (δέρμα κλπ) μπορεί να οδηγήσει σε υπογκαιμικό σοκ.

β. Διαβήτης. Τα τραύματα των διαβητικών ασθενών παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο λοίμωξης από τα τραύματα των μη διαβητικών ατόμων. Αιτίες είναι η μικροαγγειοπάθεια, η αρτηριοσκλήρυνση και η ελαττωματική δράση των λευκοκυττάρων σε σχέση με την φαγοκυτταρική τους ικανότητα.

γ. Αρτηριοσκλήρυνση. Η ισχαιμία που προκαλείται από τη νόσο αυτή, μειώνει τον ρυθμό της επούλωσης.

δ. Καρκίνος και χημειοθεραπευτικά φάρμακα κατατάσσονται στους παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη των κατακλίσεων καθώς το ανοσοποιητικό σύστημα αδρανοποιείται και σε πολλές περιπτώσεις οι ασθενείς αναγκάζονται να είναι κατακεκλιμένοι. Ορισμένα χημειοθεραπευτικά φάρμακα αποτρέπουν την αγγειοδιαστολή της φλεγμονώδους φάσης και καθυστερεί την επούλωση. Επιπροσθέτως τα φάρμακα αυτά, προκαλούν αλλοιώσεις στο DNA και RNA και αναστέλλουν άμεσα την σύνθεση των πρωτεϊνών και την κυτταρική διαίρεση.

στ. Ο καταβολισμός και η λευκοπενία, προκαλούν αύξηση του κινδύνου λοιμώξεων.

ε. Κορτικοειδή, τα οποία δρουν ανασταλτικά στην επιθηλιοποίηση και την νεοαγγειογένεση.

ζ. Κάπνισμα, το οποίο προκαλεί αρτηριοσκλήρυνση και πτώση του οξυγόνου στο αίμα άρα μειωμένη κυκλοφορία και των λεμφοκυττάρων, αύξηση του κινδύνου των λοιμώξεων.

η. Υπόταση, η οποία μπορεί να συμβαίνει για διάφορους παράγοντες (χαμηλό Fe) άρα και μειωμένη παροχή αίματος στον οργανισμό. (Καλεμικεράκης, 2002)

Πολλοί συγγραφείς σημειώνουν ότι από όλους του αιτιολογικούς παράγοντες ο πιο σημαντικός είναι η πίεση που ασκείται και ειδικότερα η ένταση και η διάρκειά της. (Χατζή και άλλοι, 2009)

Ομάδες ασθενών υψηλού κινδύνου στην εμφάνιση κατακλίσεων

- Ηλικιωμένοι με μειωμένη κινητικότητα
- Ασθενείς με μειωμένη κινητικότητα και διαταραχή της θρέψης (βαριάς μορφής αναιμία, ασθενείς με χρόνια αναπνευστικά προβλήματα, καρκινοπαθείς, διαβητική κλπ)
- Ορθοπεδικοί ασθενείς με κατάγματα λεκάνης, σπονδυλικής στήλης ή κάτω άκρων
- Νευροχειρουργημένοι ασθενείς που βρίσκονται σε ακινησία
- Ασθενείς εντατικών μονάδων
- Τετραπληγικοί, παραπληγικοί ασθενείς (Καλεμικεράκης, 2002)

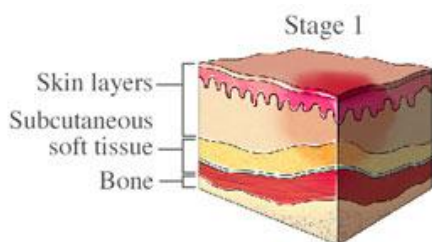
## 2.4 Στάδια κατακλίσεων

Σταδιοποίηση

Η σταδιοποίηση του έλκους βοηθά στην εκτίμηση και διαχείρισή του. Μας παρέχει συνεχείς πληροφορίες που μπορούν εύκολα και αποτελεσματικά να αξιολογηθούν από επαγγελματίες υγείας. (Τσιλιμπότη, 2002)

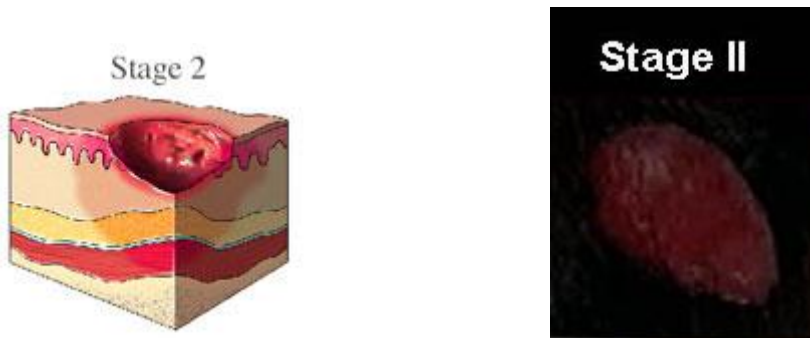
Στο European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) προτείνει σαν βασικό στοιχείο για την σταδιοποίηση, το βάθος καταστροφής των ιστών σε τέσσερα στάδια, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Στάδιο 1<sup>ο</sup>



Ερύθημα δέρματος το οποίο δεν υποχωρεί, παρά την άρση πίεσης για περισσότερο από 20 με 30 λεπτά. Οι ενδείξεις είναι: οίδημα, πόνος και αποχρωματισμός του δέρματος. Η σκληρότητα (έλλειψη ελαστικότητας) μπορεί να είναι ένδειξη, ειδικά σε άτομα με σκούρο δέρμα.

Στάδιο 2°



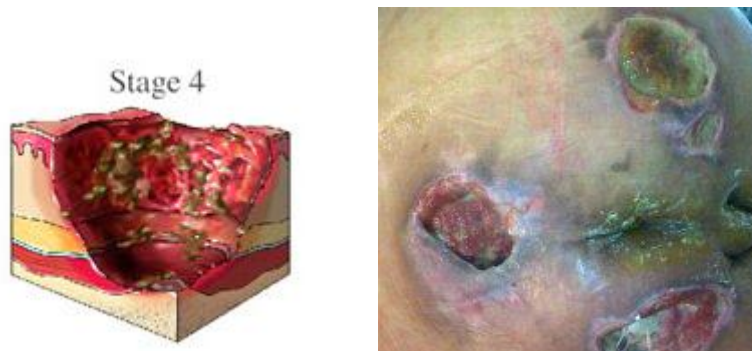
Δερματική βλάβη μερικού πάχους που περιλαμβάνει την επιδερμίδα, το δέρμα ή και τα δύο. Το έλκος είναι επιφανειακό και παρουσιάζεται κλινικά ως εκδορά (αβαθής κρατήρας) ή φλύκταινα.

Στάδιο 3°



Πλήρης καταστροφή του δέρματος που επεκτείνεται έως τον υποδόριο και τον λιπώδη ιστό. Το έλκος εμφανίζεται ως βαθύς κρατήρας με ή χωρίς εκκρίσεις (εξίδρωμα) ενώ μπορεί να περιέχει νεκρωμένους ιστούς. Κλινικά παρατηρείται μια νεκρωτική εσχάρα συνήθως μαύρου ή κίτρινου χρώματος.

## Στάδιο 4°



Πλήρης καταστροφή του δέρματος, υποδόριου και λιπώδους ιστού που επεκτείνεται έως τον μυϊκό ιστό, τους τένοντες, τα οστά και τις αρθρώσεις. Το έλκος εμφανίζεται ως βαθύς κρατήρας με ή χωρίς εκκρίσεις (εξίδρωμα) και μπορεί να περιέχει νεκρωμένους ιστούς.

(Τσιλιμπότη 2002, επίσημη έγγραφο καταγραφής κατακλίσεων, Maklebust 1987)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

### 3.0 Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη κατακλίσεων

Η πρόληψη και η φροντίδα των κατακλίσεων ανήκουν στο νοσηλευτικό προσωπικό. Επισημαίνοντας εδώ ότι η πρόληψη στην συγκεκριμένη περίπτωση, δηλαδή στην εμφάνιση κατακλίσεων, είναι το σημαντικότερο κομμάτι. Οι κατακλίσεις πιο εύκολα προλαμβάνονται παρά θεραπεύονται. Η μη σωστή πρόληψη οδηγεί σε κατάκλιση. Το κόστος για την θεραπεία των κατακλίσεων είναι ένα από τα κυριότερα προβλήματα εφόσον η διαδικασία της θεραπείας είναι χρονοβόρα και ακριβή.

Για την πρόληψη των κατακλίσεων αλλά και την θεραπεία τους γεννήθηκε η ανάγκη να δημιουργηθούν πρωτόκολλα με κύριο σκοπό να προσδιορίσουν κατευθυντήριες γραμμές οι οποίες θα εφαρμόζονται από το νοσηλευτικό προσωπικό. Τα πρωτόκολλα αυτά με την βοήθεια ερευνών ανανεώνονται συνεχώς.

Ο νοσηλευτής πρέπει να βοηθήσει στην μείωση των επιβαρυντικών παραγόντων, που σχετίζεται με την δημιουργία των κατακλίσεων. Θα πρέπει να φροντίζει για τα παρακάτω:

1. Εντοπισμός ατόμων υψηλού κινδύνου: Μία από τις πρώτες δραστηριότητες στην πρόληψη είναι ο έγκαιρος εντοπισμός των ατόμων που είναι επιρρεπείς στην εμφάνιση κατακλίσεων. Πιο συγκεκριμένα αν ένα άτομο έχει προσδιοριστεί ως ευπαθή ή «σε κίνδυνο» καθήκον του νοσηλευτή είναι η φροντίδα της υγείας του και η εξασφάλιση των προληπτικών μέτρων. Οι πρώτες φάσεις της κατάκλισης μπορεί να μην παρουσιάζουν κάποια εξωτερική κλινική εικόνα και είναι σημαντικό να υπάρχει ένα σχέδιο άμεσης πρόληψης. Η εκτίμηση αυτή πρέπει να γίνεται από μέλος της νοσηλευτικής ομάδας το οποίο είναι καταρτισμένο, έχει εκπαιδευτεί και έχει αποκτήσει ειδικές γνώσεις και πείρα. Επαναξιολόγηση της κατάστασης πρέπει να γίνεται όταν υπάρχει κάποια αλλαγή στην κατάσταση του ασθενή.
2. Κλίμακες αξιολόγησης κινδύνου: Διάφορες κλίμακες έχουν αναπτυχθεί για τον εντοπισμό των ατόμων που είναι επιρρεπείς στην εμφάνιση ελκών, βάση των επιβαρυντικών παραγόντων. (Rycroft et al, 2001) Οι κλίμακες αυτές περιλαμβάνουν μεταβλητές οι οποίες αποτελούν παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη των κατακλίσεων. Οι μεταβλητές αυτές λαμβάνουν τιμές ανάλογα με την κάθε κλίμακα. Το άθροισμα των τιμών των μεταβλητών είναι αυτό που καθορίζει και τον κίνδυνο για την δημιουργία κατάκλισης. Ανάλογα με το βαθμό κινδύνου εφαρμόζονται και τα ανάλογα μέτρα πρόληψης των κατακλίσεων. Οι κλίμακες διαφέρουν ανάλογα με τη βαρύτητα της κλινικής κατάστασης των ασθενών. Γι αυτό τον λόγο δημιουργήθηκαν τροποποιημένες κλίμακες για παιδιατρικούς ασθενείς, ασθενείς μονάδων εντατικής θεραπείας , για νευρολογικούς ασθενείς και για ηλικιωμένους. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω κλίμακες:

Τροποποιημένη κλίμακα της Norton: Σε αυτή την κλίμακα βασίζονται οι περισσότερες μέθοδοι εκτίμησης της κατάστασης των ασθενών σε σχέση με τον κίνδυνο ανάπτυξης κατάκλισης. Η κλίμακα αυτή χρησιμοποιεί 6 μεταβλητές: τη φυσική κατάσταση, τη διανοητική κατάσταση, τη δραστηριότητα, την κινητικότητα ,

την ακράτεια και την θρέψη. Οι ασθενείς λαμβάνουν τιμές από 1 έως 4 σε κάθε μεταβλητή. Όταν το άθροισμα των τιμών είναι όλων των μεταβλητών είναι μικρότερο του 14 σημαίνει ότι ο ασθενής βρίσκεται σε υψηλό κίνδυνο να αναπτύξει κατάκλιση.

Κλίμακα Gosnell: Η κλίμακα αυτή βασίστηκε στην αρχική ιδέα της Norton και περιλαμβάνει τις ίδιες μεταβλητές με αυτήν πλην της φυσικής κατάστασης. Άρα, το συνολικό άθροισμα 11 βαθμών ή λιγότερο δείχνει ασθενή με υψηλό κίνδυνο ανάπτυξης.

Κλίμακα Douglas: Η κλίμακα αυτή περιλαμβάνει μεταβλητές όπως την κατάσταση της θρέψης, την τιμή της αιμοσφαιρίνης, τη δραστηριότητα, τον έλεγχο των σφιγκτήρων, τον πόνο και την κατάσταση του δέρματος. Αν η συνολική βαθμολογία είναι μικρότερη του 18 τότε σημαίνει ότι ο ασθενής είναι υψηλού κινδύνου για κατάκλιση.

Κλίμακα Medley: Ταξινομεί τους ασθενείς σε χαμηλού, μετρίου ή υψηλού κινδύνου. Στην κλίμακα αυτή περιλαμβάνονται μεταβλητές όπως η δραστηριότητα – κίνηση ή κατάσταση του έρματος, η προδιαθεσική ασθένεια, η κινητικότητα, το επίπεδο συνείδησης, η θρέψη, η ακράτεια ούρων, ακράτεια κοπράνων και ο πόνος. Η συνολική βαθμολογία μεταξύ των τιμών 20 και 36 σχετίζεται με υψηλό κίνδυνο για ανάπτυξη κατακλίσεων.

Κλίμακα Waterlow: Η κλίμακα αυτή περιλαμβάνει παράγοντες όπως, το βάρος του σώματος, η κατάσταση του δέρματος, η ηλικία και το φύλο. Η κατάσταση θρέψης, η ακράτεια, η κινητικότητα καθώς και οι παράγοντες ειδικού κινδύνου όπως είναι η ιστική οξυγόνωση ή νευρολογική κατάσταση και το τραύμα ή το έγκαυμα. Η κάθε μεταβλητή βαθμολογείται από 1 έως και 8. Ασθενής με σύνολο 10 θεωρείται ασθενής σε υψηλό κίνδυνο και με σύνολο 20 σε πολύ υψηλό κίνδυνο εμφάνισης κατάκλισης.

Κλίμακα Braden: Η κλίμακα αυτή περιλαμβάνει παράγοντες όπως η αισθητήρια αντίληψη, η υγρασία, η δραστηριότητα, η κινητικότητα, η θρέψη, η τριβή και άλλες δυνάμεις συνάφειας. Η κάθε μεταβλητή βαθμολογείται από 1 μέχρι και 4. Ασθενής με συνολική βαθμολογία 15-18 θεωρείται σε κίνδυνο, 13-14 σε μέτριο κίνδυνο και 10-12 σε υψηλό κίνδυνο και ασθενής με βαθμολογία της τάξης του 9 σε σοβαρό κίνδυνο.

Cubbin and Jackson: Η κλίμακα αυτή είναι τροποποιημένη για ασθενείς της ΜΕΘ. Η κλίμακα αυτή περιλαμβάνει 10 διαφορετικές μεταβλητές. Την ηλικία, το βάρος του σώματος, γενική κατάσταση δέρματος, διανοητική κατάσταση, κινητικότητα, αιμοδυναμική κατάσταση, αναπνοή, διατροφή, ακράτεια, υγιεινή σώματος. Η κάθε μεταβλητή βαθμολογείται από το 1 έως το 4. Ασθενής με σκορ κάτω από την τιμή του 29 διατρέχει υψηλό κίνδυνο για ανάπτυξη κατάκλισης. (Χατζή και άλλοι, 2009)

3. Επιθεώρηση δέρματος: Παρέχει πολύ σημαντικές πληροφορίες τόσο για την εκτίμηση της κατάστασης όσο και για την πρόληψη. Πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται και άτομα τα οποία έχουν καλή νοητική κατάσταση, μετά από εκπαίδευση και εφόσον ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου (π.χ. άτομα με αναπηρία) μπορούν να κάνουν έλεγχο μόνοι τους. Για παράδειγμα άτομα τα οποία είναι χρήστες αναπηρικών αμαξιδίων πρέπει να χρησιμοποιούν έναν καθρέφτη για να μπορούν εύκολα να δουν και να επιθεωρήσουν τα σημεία τα οποία είναι ευάλωτα σε κατακλίση (π.χ. κόκυγγας). Οι επαγγελματίες

υγείας θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι και να επιθεωρούν όλα τα πιθανά μέρη που μπορεί να εμφανίσουν κατακλίσεις όπως

Πτέρνες

Ιερό οστό

Ισχυακά κυρτώματα

Μέρη του σώματος που επηρεάζονται από την χρήση αντι-εμβολικών καλτσών

Τροχαντήρας

Μέρη του σώματος στα οποία η καθημερινότητα ενός ατόμου μπορεί να τα επηρεάσει από τις δραστηριότητές του (π.χ. τα χέρια των ατόμων με αναπηρικό αμαξίδιο)

Μέρη του σώματος στα οποία ασκούνται εξωτερικές δυνάμεις από κάποιον εξοπλισμό (π.χ. ενδοτραχειακούς σωλήνες, περιοχές της οξυμετρίας, καθετήρες, υποδήματα)

Κροταφική περιοχή του κρανίου

Ωμοι

Πίσω από το κεφάλι

Δάχτυλα

Μπορεί να μην είναι δυνατόν να δούμε ερυθρότητα/ερύθημα στον ιστό σε άτομα με πιο σκούρο δέρμα, όμως πρέπει να υπάρχει επαγρύπνηση εάν εμφανιστούν τα παρακάτω:

- Επίμονο ερύθημα
- Αποχρωματισμός
- Τοπική θερμότητα
- Τοπικό οίδημα
- Τοπική σκλήρυνση
- Φλύκταινα (Χατζή και άλλοι, 2009)

Αλλαγή θέσης: Η συχνότητα για την τοποθέτηση του ασθενή σε άλλη θέση είναι σχετική. Εξαρτάται από το αποτέλεσμα του ελέγχου του δέρματος και τις ατομικές του ανάγκες. Επανατοποθέτηση πρέπει να συνεπάγεται τέτοια αλλαγή θέσης έτσι ώστε να αποφευχθεί η πίεση στις ευάλωτες περιοχές. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αναπνευστική κατάσταση του ασθενή. Τα άτομα τα οποία είναι στην ομάδα υψηλού κινδύνου πρέπει να αποφεύγεται η χρήση της καρέκλας πάνω από 2 ώρες μέχρι να βελτιωθεί η κατάστασή τους. Οι θέσεις που θα τοποθετούνται οι ασθενείς πρέπει να μειώνουν την πίεση στις οστέινες περιοχές, να μην έρχονται αυτές σε επαφή μεταξύ τους και να μειωθεί η τριβή. Θα πρέπει να υπάρχει προσοχή, κατά την αλλαγή θέσεων, και κάτω από το σώμα του ασθενή να μην κάτι που να του δημιουργεί τριβή (καλώδια, εξοπλισμός, μάντες, πτυχές από τσαλακωμένο σεντόνι, ψίχουλα από φαγητό κ.ο.κ.) (Rycroft et al, 2001) Με την αλλαγή θέσης αμβλύνεται η πίεση των μυών και τον τριχοειδών αγγείων με αποτέλεσμα να προάγεται περισσότερο αίμα στην περιοχή όπου προϋπήρχε πίεση. (Οικονομοπούλου, 1997)



## Νοσηλευτικά μέτρα για ανακούφιση από την πίεση

Εκτός από τον συχνό έλεγχο του δέρματος, ένας εξίσου σημαντικός τρόπος για την πρόληψη των κατακλίσεων είναι η ανακούφιση από την πίεση, με την αλλαγή στάσης ή την τοποθέτηση του σώματος σε τέτοια θέση έτσι ώστε να μειωθεί η πίεση στις οστέινες προεξοχές. Όταν η πίεση σε κάποια σημεία είναι συνεχής, το αίμα δεν φτάνει στο δέρμα για να το διατηρήσει υγιές. Σημεία που μπορούμε να ανακουφίσουμε από την έντονη πίεση σχετίζονται με τα κάτω άκρα, το κρεβάτι και το αναπηρικό αμαξίδιο (αν υπάρχει). (Thomas 2010, Aronovitch 1999)

### Το κρεβάτι:

Τακτικές στροφές: Διατηρείστε ένα τακτικό πρόγραμμα στροφών ώστε να μην επιτρέπεται η εμφάνιση ερυθρότητας στα σημεία που προεξέχουν τα οστά. Ανάλογα βέβαια με τον σωματότυπο του ασθενή, διατηρήστε ένα πρόγραμμα από 2-4 ώρες (πχ στροφή από την μία πλευρά σε ύπτια θέση και στην συνέχεια την άλλη πλευρά κ.λ.π.). Το χρονικό διάστημα μεταξύ των στροφών μπορεί να αυξηθεί σταδιακά μέχρι και τα 30 λεπτά σε μια συγκεκριμένη θέση και στην συνέχεια έλεγχος του δέρματος.

### Τοποθέτηση μαξιλαριών κατά την πρηνή θέση:

Κεφάλι: Μικρά υποστηρίγματα (μαξιλάρια) από αφρό κάτω από το κεφάλι. Η περιεκτικότητα σε αφρό εξαρτάται από την άνεση που θέλει ο καθένας. Η επένδυση των υποστηριγμάτων θα πρέπει να είναι από υλικό που δεν ερεθίζει το δέρμα.

Στήθος: Χρησιμοποιούνται ένα ή δύο μαξιλάρια ανάλογα με την προτίμηση του ασθενή.

Μηροί: Μαξιλάρια με αφρό τοποθετημένα κάτω από τα γόνατα για την αποφυγή της ερυθρότητας.

Κνήμες: Μαξιλάρια ή προστατευτικά κάτω από τις κνήμες για την αποφυγή πίεσης στα δάχτυλα. Ή ως εναλλακτική λύση είναι να αφήνονται οι άκρες των ποδιών να κρέμονται έξω από το κρεβάτι, πάντα σε σωστή γωνία.

Μεταξύ των γονάτων: Προστατευτικά μαξιλάρια να τοποθετούνται ανάμεσα στα γόνατα όσο και στους αστραγάλους ώστε να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους.

### ΠΡΟΣΟΧΗ!

Δεν πρέπει να αντικαθιστούνται τα προστατευτικά μαξιλάρια με κουβέρτες ή τυλιγμένες πετσέτες. Μπορεί να είναι αρκετά σκληρές και να προκαλέσουν μέχρι και δερματικά προβλήματα.

Ο ύπνος σε πρηνή θέση είναι πολύ σημαντικό για δύο λόγους:

1. Ο πάσχων κοιμάται για 8 ώρες δίχως διακοπή
2. Η πρηνή θέση ευθυγραμμίζει τα ισχία και προφυλάσσει τα γόνατα και τα ισχία από συγκάψεις.

Εναλλακτικές λύσεις είναι η ύπτια θέση και η στάση στην δεξιά ή αριστερή πλευρά. (Thomas 2010, Aronovitch 1999)

## Τοποθέτηση των μαξιλαριών σε πλάγια θέση

Τοποθετείται ένα μαξιλάρι στην πλάτη

Κεφάλι: Μικρό υποστήριγμα από αφρό κάτω από το κεφάλι. Το μέγεθος εξαρτάται ανάλογα με την προτίμηση του ασθενή. Η επένδυση των υποστηριγμάτων δεν πρέπει να είναι από υλικό που μπορεί να ερεθίσει το δέρμα.

Πλάτη: Υποστηρίξτε την πλάτη για να διατηρηθεί η θέση στο πλάι. Βεβαιωθείτε ότι το κάτω ισχίο είναι τραβηγμένο προς τα πίσω για να μην κυλίσει ο ασθενής πίσω και υπάρχει πίεση στο ιερό οστό.

Ισχία: Μαξιλάρια που τοποθετούνται πάνω και κάτω από την άρθρωση του ισχίου. Όταν τα μαξιλάρια είναι τοποθετημένα σωστά, ένα χέρι μπορεί να γλιστρίσει ανάμεσα στο σώμα και ο ασθενής μπορεί να ελεγχθεί εάν έχει ανακουφιστεί από την πίεση.

Αστράγαλος: Τοποθετείτε ένα μαξιλάρι πάνω από τον αστράγαλο μεταξύ των ποδιών.

Μαξιλάρια τοποθετούνται κατά μήκος των ποδιών για να αποφευχθεί η πίεση στις αρθρώσεις των γονάτων και αστραγάλων. ΠΟΤΕ δεν πρέπει να τοποθετείτε το ένα πόδι ακριβώς πάνω από το άλλο.

## ΠΡΟΣΟΧΗ!

Δεν πρέπει να αντικαθιστούνται τα προστατευτικά μαξιλάρια με κουβέρτες ή τυλιγμένες πετσέτες. Μπορεί να είναι αρκετά σκληρές και να προκαλέσουν μέχρι και δερματικά προβλήματα. (Thomas 2010, Aronovitch 1999)

## Τοποθέτηση μαξιλαριών σε ύπτια θέση

Τοποθετείστε ένα μαξιλάρι ανάμεσα στα πόδια

Κεφάλι: Μικρό προστατευτικό μαξιλάρι κάτω από το κεφάλι. Το μέγεθος ανάλογα με την προτίμηση του ασθενή και η επένδυση δεν πρέπει να προκαλεί ερεθισμό.

Πλάτη: Τοποθετείστε χαμηλά στην πλάτη ένα μαξιλάρι για να αποτρέψετε την ανύψωση του ιερού οστού. Αυτό θα ανακουφίσει από την πίεση στο ιερό οστό και την μυϊκή καταπόνηση της πλάτης.

Γόνατα: Κάμψη στα γόνατα δημιουργεί φυσική κυρτότητα. Τοποθετείστε ένα μαξιλάρι πάνω από την πίσω περιοχή του γονάτου. Μην τοποθετείτε μαξιλάρι πίσω από τα γόνατα. Επίσης τα ισχία δεν πρέπει να ακουμπάνε στο κρεβάτι για να αποφευχθούν δερματικές αλλοιώσεις.

Αστράγαλοι: Ένα μικρό προστατευτικό πρέπει να τοποθετηθεί πίσω από την φτέρνα για να ανακουφιστεί η πίεση στη γάμπα. Επίσης οι φτέρνες δεν πρέπει να ακουμπούν στο κρεβάτι για να αποφευχθούν οι δερματικές αλλοιώσεις.

Πόδια: Ένα μαλακό μαξιλάρι τοποθετείται στις άκρες των ποδιών για να αποφευχθεί η πίεση από το βάρος του ποδιού στα πέλματα.

Μεταξύ των ποδιών: Μαξιλάρια αφρού ή απλά μαξιλάρια τοποθετούνται ανάμεσα στα γόνατα για να αποτραπεί η πιθανότητα κατακλίσεων μεταξύ των γονάτων και αστραγάλων. (Thomas 2010, Aronovitch 1999)

4. Διατήρηση σωστού επιπέδου θρέψης: Στην πρόληψη σημαντικό ρόλο έχει η σωστή διατροφή του αρρώστου. Στους ασθενείς υψηλού κινδύνου μπορεί να υπάρχουν διατροφικά ελλείμματα (χαμηλός σίδηρος ,χαμηλή ανοσφαιρίνη) Αν διαπιστωθούν αυτά τα ελλείμματα, χορηγείται δίαιτα για την αποκατάσταση του ασθενή. Όπως και η καλή ενυδάτωση του αρρώστου είναι σημαντική. (Οικονομοπούλου, 1997) Η διατροφική κατάσταση επηρεάζει την ακεραιότητα του δέρματος. Ο υποσιτισμός και η παχυσαρκία συχνά αναφέρονται ως παράγοντες κινδύνου για την παρουσία, ανάπτυξη και μη επούλωση της κατάκλισης. Καθώς και η έλλειψη βιταμινών και ιχνοστοιχείων. Η παρακολούθηση της διατροφικής κατάστασης του ασθενή είναι μια διαδικασία αξιολόγησης για την ολιστική πρόληψη. Η εκτίμηση θα πρέπει να περιλαμβάνει το τρέχον βάρος του ατόμου, αν υπήρχε πρόσφατη απώλεια βάρους ή το αντίθετο, συνήθειες διατροφικές συνήθειες και πρόσφατες αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες. (Rycroft et al, 2001)
5. Υγιεινή: Το δέρμα ενός ατόμου μπορεί να εκτίθεται σε ποικίλες υγρά όπως τα ούρα, κόπρανα, ιδρώτας ή από την παροχέτευση κάποιου τραύματος. Η κατευθυντήρια γραμμή συνιστά τον καθαρισμό του δέρματος από την στιγμή που δεν είναι καθαρό. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ήπια απορρυπαντικά, να αποφεύγεται το καυτό νερό και να χρησιμοποιείται χλιαρό για να ελαχιστοποιείται ο ερεθισμός και η ξήρανση, ενυδατικές κρέμες μπορούν να εφαρμόζονται σε περιοχές όπου το δέρμα είναι ξηρό. Πάνω σε οστέινες προεξοχές, το μασάζ και το τρίψιμο θα πρέπει να αποφεύγεται. (Rycroft et al 2001, Good and Allman 1989) Η εντριβή με οινόπνευμα δεν συνιστάται, διότι δημιουργεί ξηρότητα. Σε περιπτώσεις κνησμού θα πρέπει να εφαρμόζονται μέτρα ύφεσης και αποφυγής τραυματισμού. (Μουζίκια, 2002).
6. Υλικοτεχνικός εξοπλισμός: Αυτά τα συστήματα υποστήριξης χωρίζονται σε στατικά και δυναμικά.

Τα στατικά: Δεν μετακινούνται.

Προστατεύουν και εξασφαλίζουν την κατανομή του βάρους πάνω στην επιφάνεια του σώματος. Τέτοια είναι τα επιστρώματα αφρού και συσκευές οι οποίες είναι γεμισμένες είτε με νερό, είτε με αέρα είτε με ζελέ.

Τα δυναμικά: Χρησιμοποιούν ηλεκτρισμό και εναλλασσόμενα ρεύματα τα οποία ρυθμίζουν ή ανακατανομούν τις πιέσεις πάνω στο σώμα.

Αρκετά από αυτά τα συστήματα χρειάζεται να τοποθετούνται ανά δύο μαζί, καθώς επίσης κρίνεται αναγκαία η αντικατάστασή τους κάθε 2 με 4 χρόνια (Οικονομοπούλου, 1997)

Πολλά ειδικά στρώματα και κρεβάτια έχουν εξελιχθεί με τα χρόνια. Υπάρχουν στρώματα από έχουν εξαφανιστεί εδώ και εκατό χρόνια, αλλά θεωρούνται ακόμα λειτουργικά.

Σύμφωνα με μια γενικότερη άποψη, το επίστρωμα διαμορφώνεται γύρω από το σώμα και ασκεί ίση πίεση στα πιθανά σημεία που μπορεί να δημιουργηθεί κατάκλιση. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται η τοπική πίεση και η παραμόρφωση των ιστών. Η επιλογή του επιστρώματος, με σκοπό την ανακούφιση του δέρματος θα πρέπει να διαθέτει:

- Ασφάλεια
- Ευκολία στην χρήση και στην συντήρησή του
- Αποδοχή από τον ασθενή

- Χαμηλό κόστος (Οικονομοπούλου, 1997)

7. Εκπαιδευτικά προγράμματα. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα για την πρόληψη των κατακλίσεων πρέπει να είναι καλά οργανωμένα και δομημένα, περιεκτικά και διαθέσιμα σε όλα τα επίπεδα λειτουργιών της υγείας. Τα προγράμματα αυτά θα πρέπει να περιλαμβάνουν τα παρακάτω γνωστικά αντικείμενα:

- Παθοφυσιολογία και παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης κατακλίσεων
- Εργαλεία αξιολόγησης του κινδύνου και εφαρμογές τους
- Οδηγίες για την χρήση όλων των συσκευών ανακατανομής της πίεσης
- Ανάπτυξη και εφαρμογή των εξατομικευμένων προγραμμάτων φροντίδας
- Εκμάθηση βασικών αρχών τοποθέτησης ασθενούς αναφορικά με την ελάττωση κινδύνου ανάπτυξης κατάκλισης
- Τεκμηρίωση της διεργασίας και του αποτελέσματος της φροντίδας του αρρώστου.
- Διευκρίνιση των ευθυνών όσων εμπλέκονται σε πρόληψη και φροντίδα της κατάκλισης
- Προαγωγή της υγείας του ασθενούς
- Σωστή ανάπτυξη και εφαρμογή των οδηγιών.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα θα πρέπει να ανανεώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα ειδικά σε μια περίοδο που η τεχνολογία καλπάζει με μεγάλους ρυθμούς. Πάντα με βάση αξιόπιστες πηγές και έρευνες. (Εθνικός σύνδεσμος διπλωματούχων νοσηλευτριών και νοσηλευτών Ελλάδος, 1999)

Συνοψίζοντας πρακτικά τα μέτρα πρόληψης που προτείνονται από την EPUAP (European Pressure Ulcer Advisory Panel) και την NPUAP (National Pressure Ulcer Advisory Panel) τα οποία είναι βασισμένα σε αποτελέσματα πολυάριθμων μελετών, περιλαμβάνουν τα εξής:

- Συστηματική παρακολούθηση του ασθενή και του δέρματος με ιδιαίτερη προσοχή στα προεξέχοντα μέρη του σώματος, τουλάχιστον τρεις φορές τη μέρα.
- Αλλαγή θέσεως κάθε 2 ώρες χρησιμοποιώντας όλες τις θέσεις (ύπτια, πρηνής, δεξιά πλάγια, αριστερή πλάγια) εκτός αν υπάρχουν αντενδείξεις για κάποια από αυτές.
- Μετατόπιση του βάρους του σώματος τουλάχιστον κάθε 30 λεπτά με ανάλογες κινήσεις του κρεβατιού.
- Παραμονή στη θέση ήμι – fowler (ξαπλωμένος στο κρεβάτι σε ύπτια θέση με κεφαλή του κρεβατιού στις 30 μοίρες) όχι πάνω από 30 λεπτά.
- Ελαφρό μασάζ γύρω από τα σημεία ερυθρότητας ανά δύο ώρες.
- Χρησιμοποίηση συστημάτων υποστήριξης για να ελαττωθεί η πίεση στο δέρμα.
- Κατάλληλη τοποθέτηση του ασθενή με τα αναγκαία μαξιλάρια και υποστηρίγματα.
- Συνεχής αξιολόγηση της αιμάτωσης της περιοχής. Αν ο χρόνος που χρειάζεται η εξέρυθρη περιοχή για να γίνει ωχρή μετά από άρση πίεσης είναι μεγαλύτερη των 15 λεπτών, απαιτείται φροντίδα για την αύξηση της συχνότητας των αλλαγών θέσεων και φροντίδα για τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους τοποθέτησης των μαξιλαριών, των υποστηριγμάτων και της θέσης του ασθενή.

- Φροντίδα ώστε οι περιδέσεις και οι επίδεσμοι να είναι κατάλληλα τοποθετημένοι και όχι σφιχτά εφαρμοσμένοι.
- Τα σεντόνια θα πρέπει να διατηρούνται στεγνά και χωρίς πτυχώσεις.
- Επαρκής χορήγησης υγρών στον ασθενή.
- Χρησιμοποίηση ουδέτερου σαπουνιού κατά την καθαριότητα.
- Τοποθέτηση λεπτού στρώματος κρέμας, γαλακτώματος ή λοσιόν ενυδάτωσης μία φορά την ημέρα.
- Διατήρηση καλού επιπέδου θρέψης.
- Διατήρηση δέρματος στεγνού και καθαρού.
- Προστασία δέρματος από τις εκκρίσεις των τραυμάτων.
- Προστασία του δέρματος από την επαφή με ούρα και κόπρανα. Άμεση απομάκρυνση αυτών μετά από ούρηση και κένωση αντίστοιχα.
- Αύξηση σωματικής δραστηριότητας, ενεργητικής και παθητικής.
- Φροντίδα για την μείωση των οιδημάτων εάν αυτά υπάρχουν.
- Εάν υπάρχει κνησμός, εφαρμογή μέτρων ύφεσης του κνησμού, όπως ψυχρά επιθέματα στα σημεία αυτά, αντισταμινικά βάση οδηγιών και συνταγών του θεράποντα ιατρού, κομμένα νύχια για αποφυγή τραυματισμού του ασθενή. (Χατζή και άλλοι, 2009)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ**

## 4.1 Αντιμετώπιση κατακλίσεων

### Γενικά

Η θεραπεία μιας κατάκλισης συχνά είναι μια επίμονη και μακρά διαδικασία. Γι αυτό και η αντιμετώπιση αυτού του βασικού προβλήματος βασίζεται κυρίως στην πρόληψη. Η λήψη προληπτικών μέτρων όπως είναι η συχνή αλλαγή θέσεων και η χρήση κατάλληλων στρωμάτων για την ανακούφιση από την ασκούμενη πίεση, η καλή φροντίδα και περιποίηση του δέρματος και η καλή σίτιση αποτελούν τον καλύτερο τρόπο μείωσης της εμφάνισης μιας κατάκλισης. Στην περίπτωση που τα προληπτικά μετά αποτύχουν και δημιουργηθεί το έλκος κατάκλισης τότε οδηγούμαστε στο στάδιο της θεραπείας. (Χατζή και άλλοι 2009, Maklebust 1987)

Η θεραπεία του έλκους βασίζεται στις εξής αρχές:

**Άρση πίεσης:** Βασική προϋπόθεση για την επούλωση των κατακλίσεων είναι η ανακούφιση του δέρματος από την πίεση. Αν δεν ανακουφίζεται η περιοχή από την πίεση, η πιθανότητα επούλωσης είναι πολύ μικρή. Δεν πρέπει να θεωρείται δεδομένο ότι οι υπόλοιπες μέθοδοι επούλωσης αντικαθιστούν την συχνή αλλαγή θέσης του αρρώστου. Για την θεραπεία των κατακλίσεων η τεχνολογία παρέχει μεγάλη ποικιλία υλικών αλλά και μέσων υποστήριξης ολόκληρου του σώματος με σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή της πίεσης. Για την αλλαγή θέσεως των ασθενών χρησιμοποιούνται κρεβάτια με ημιαυτόματα, συστήματα υψηλών πιέσεων εναλλασσόμενου αέρος, τα οποία παρέχουν υποστήριξη με την ελάττωση της πίεσης στις περιοχές με οστέινες προεξοχές. Υπάρχουν επίσης συστήματα με χαμηλή πίεση εναλλασσόμενου αέρα που παρέχουν ζώνες ελέγχου πίεσης μέσω σάκων των οποίων ο όγκος αυξομειώνεται με την παροχή πιεσμένου αέρα από ηλεκτρική συσκευή και στην συνέχεια αυτοί οι σάκοι προσαρμόζονται σε ειδικά κρεβάτια (Rithalia, 1994)

**Βελτίωσης της κυκλοφορίας στους ιστούς:** Η άσκηση και η συχνή αλλαγή θέσεως βοηθάει στην ιστική κυκλοφορία. Ο νοσηλευτής μπορεί να βοηθήσει την ιστική κυκλοφορία με απαλό μασάζ στο υγιές δέρμα, αυτό διεγείρει την αιματική ροή, βελτιώνει την φλεβική επιστροφή. Αν υπάρχει οίδημα, με την βοήθεια του μασάζ, μειώνεται και αυξάνεται ο αγγειακός τόνος. Στις περιπτώσεις που ο ασθενής δείχνει σημεία περιορισμένης περιφερειακής κυκλοφορία όπως είναι το οίδημα, τότε, η αλλαγή θέσης και η ανύψωση της οιδηματώδους περιοχής βελτιώνει την φλεβική επιστροφή, εξαφανίζεται η συσσώρευση και βελτιώνεται η ιστική κυκλοφορία. Επομένως ο νοσηλευτής πρέπει να δίνει μεγάλη προσοχή στην έκθεση του ασθενούς σε περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορεί να συμβάλλουν στην πίεση του δέρματος και την παρεμπόδιση της κυκλοφορίας του αίματος. (Χατζή και άλλοι, 2009)

**Μείωση του συνδυασμού τριβής και ολίσθησης:** Οι δυνάμεις της τριβής δημιουργούνται όταν ο ασθενής σύρεται, κινείται ή αφήνεται να πέσει απότομα επάνω στο στρώμα. Πιο συγκεκριμένα, όταν το επάνω μέρος του σώματος βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο από το υπόλοιπο σώμα, τότε αυξάνονται οι ελκτικές δυνάμεις που ασκούνται στην περιοχή του ιερού οστού. Γι αυτό η θέση semi-fowler αποφεύγεται όπως έχει αναφερθεί. Οι ασθενείς

αυτοί μπορούν να προστατευθούν από την ολίσθηση με την χρήση ειδικών επιθεμάτων στα πόδια και στις πτέρνες. Η κατάλληλη θέση με επαρκή υποστήριξη είναι πολύ σημαντική, όταν κάθονται σε καρέκλα.

**Βελτίωση της κινητικότητας:** Για την βελτίωση της κινητικότητας σημαντικό ρόλο παίζει η ενθάρρυνση του αρρώστου για την συνεχή του κινητοποίηση και ενέργεια. Όταν βρίσκεται σε καθιστή ή ημικαθιστή θέση, πρέπει να του υπενθυμίζεται ότι πρέπει να αλλάζει θέση σε τακτά χρονικά διαστήματα για να επανακατανέμεται το βάρος του. Επιπλέον, η εκτέλεση ενεργητικών και παθητικών ασκήσεων, αυξάνει τον μυϊκό, δερματικό και αγγειακό τόνο. Επομένως με την δραστηριότητα διεγείρεται και η κυκλοφορία, γεγονός που ανακουφίζει την ιστική ισχαιμία η οποία προηγείται της κατάκλισης. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να προσαρμόζει και να εναλλάσσει τα προγράμματα άσκησης του αρρώστου, πάντα σύμφωνα με την πορεία της κατάστασης του.

**Περιορισμός υγρασίας:** Η παρατεταμένη έκθεση του δέρματος στην υγρασία πρέπει να αποφεύγεται με συγκεκριμένα μέτρα υγιεινής. Δέρμα το οποίο έχει εκτεθεί σε υγρασία πρέπει να πλένεται και να στεγνώνεται. Για την καλύτερη ενυδάτωση του δέρματος χρησιμοποιούνται λοσιόν ώστε το δέρμα να παραμένει ελαστικό και απαλό. Τα οποιαδήποτε εκκρίματα (ιδρώτας, κόπρανα, ούρα) θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα.

**Βελτίωση της αισθητηριακής αντίληψης:** Ο νοσηλευτής έχει σημαντικό ρόλο στην βελτίωση της αισθητηριακής αντίληψης του αρρώστου. Πρέπει να βοηθά τον ασθενή να αναγνωρίζει τις αλλαγές που αφορούν την αισθητηριακή αντίληψη. Οι στρατηγικές βελτίωσης της, περιλαμβάνουν την διέγερση του ασθενούς, την ενθάρρυνσή του για αυτοφροντίδα καθώς επίσης και την υποστήριξη των προσπαθειών του αντισταθμίζει ενεργά την απώλεια της αισθητικότητας (π.χ. παραπληγικός ασθενής). Τέλος θα πρέπει να διδάσκεται στον ασθενή να κάνει επισκόπηση των δυνητικά ευαίσθητων περιοχών με την βοήθεια ενός καθρέπτη έτσι ώστε να αναγνωρίζει έγκαιρα τα σημάδια που μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη κατάκλισης.

**Βελτίωση θρεπτικού ισοζυγίου:** Για τη βελτίωση του θρεπτικού ισοζυγίου, συνιστάται πλούσιο διαιτητικό πρόγραμμα με πολλές θερμίδες. Για τους ασθενείς που βρίσκονται σε κωματώδη κατάσταση, πρέπει να τους χορηγείται εντερική διατροφή με ρινογαστρικό σωλήνα ή παρεντερική διατροφή. (Good and Allman, 1989)

**Χορήγηση φαρμάκων:** Η χρήση αντιβιοτικών ενδείκνυται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει κυτταρίτιδα εκτεταμένης μορφής, σήψη, οστεομυελίτιδα ή επέκταση σε όργανα τα οποία βρίσκονται δίπλα στην μόλυνση. Η χειρουργική αφαίρεση των νεκρωμένων ιστών καταλήγει σε βακτηριαμία, με περισσότερο από 50% των ασθενών. Η κάλυψη από Gram θετικά, Gram αρνητικά και αναερόβια μικρόβια με αντιβιοτικά έχει τον πρώτο ρόλο σε ασθενείς με σήψη προερχόμενη από κατάκλιση. Πολλές φορές ο χειρουργικός καθαρισμός του νεκρωτικού ιστού μπορεί να λύσει το πρόβλημα της μόλυνσης. (Παπουτσάκης και Καλπακίδου, 2000)

**Μεταγγίσεις:** Υψηλό κίνδυνο εμφάνισης κατακλίσεων παρουσιάζουν ασθενείς με αναιμία. Όταν υπάρχει αναιμία, μειώνεται η ιστική οξυγόνωση. Η αναιμία διορθώνεται με μετάγγιση ώστε ο αιματοκρίτης (Htc) να μην είναι μικρότερος από 25%-30%. (Good and Allman, 1989)



Οξυγόνωση: Το επαρκές ποσοστό οξυγόνου στο τραύμα αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για μια επιτυχημένη θεραπεία. Το οξυγόνο είναι η προϋπόθεση για την σύνθεση του κολλαγόνου. Αυξάνοντας την παροχή του οξυγόνου στο τραύμα, αυξάνεται και η ελαστικότητα του κολλαγόνου με αποτέλεσμα την προαγωγή της επιθηλιοποίησης. Άλλες μέθοδοι είναι η απλή χορήγηση οξυγόνου στο αίμα.

Λείζερ CO<sub>2</sub> (ενζυματική) : Η τοποθέτηση σκευασμάτων που περιέχουν βιολογικά ένζυμα, συμβάλει στην απομάκρυνση νεκρών ιστών. Δρα επιλεκτικά στο νεκρό ιστό δημιουργώντας καθαρό κοκκιώδη ιστό. Μπορεί να συνδυαστεί και με άλλες τεχνικές αφαίρεσης νεκρών ιστών. Απαιτεί περισσότερο χρόνο συγκριτικά με την χειρουργική μέθοδο και πρέπει να αποφεύγεται η δράση τους σε ασθενείς με υγιείς ιστούς.

Αυτολυτική: Ειδικά επιθέματα ή σκευάσματα τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρείται υγρασία και να επιτρέπεται στα ένζυμα που περιέχονται στα υγρά του τραύματος να αφομοιώσουν τους νεκρούς ιστούς. Δρουν επιλεκτικά στο νεκρό ιστό ή στην ξηρή εσχάρα. Εφαρμόζονται σε ασθενείς που δεν ανέχονται άλλη μέθοδο αφαίρεσης των νεκρών ιστών. Άλλες φορές συνδυάζεται με την χειρουργική μέθοδο. Απαιτεί περισσότερο χρόνο σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους και δεν χρησιμοποιούνται σε τραύματα με λοίμωξη. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να φαίνονται σε δύο τρεις μέρες από την αρχή της θεραπείας. (Γιακουμμέτης, 2001)

Καθαρισμός έλκους:

Για τον έλεγχο των μικροβίων απαιτείται τακτικό πλύσιμο του έλκους. Το υλικό επιλογής είναι ο φυσιολογικός ορός. Με τον φυσιολογικό ορό απομακρύνεται το 50% των μικροοργανισμών. (Κακαγιά, 2003)

Χρήση καθαριστικών/ αντισηπτικών:

Η χρήση αντισηπτικού ενδείκνυται μόνο στις περιπτώσεις τοπικής λοίμωξης ή πολύ ρυπαρού έλκους ή εάν ο ασθενής βρίσκεται σε ανοσοκαταστολή ή το έλκος επιμολύνεται και αναμολύνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Σε έλκη με καλή κλινική εικόνα θα πρέπει να αποφεύγονται διότι καταστρέφουν τα βλαστικά κύτταρα και αναστέλλουν την επούλωση. Όταν χρησιμοποιούνται αντισηπτικά πρέπει να αραιώνονται ώστε να μην ερεθίζουν τους ιστούς. Μετά από την χορήγηση των αντισηπτικών θα πρέπει να γίνεται ξέπλυμα της περιοχής με φυσιολογικό ορό για να μην παρατείνεται η τοξική δράση των αντισηπτικών στα νεαρά κύτταρα του έλκους και να αποτραπεί η πιθανή χημική αντίδραση με άλλα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια. Παρακάτω αναφέρονται τα κυριότερα σκευάσματα αντισυπτικών:

- Χλωρεξιδίνη: Είναι δραστική έναντι gram θετικών και αρνητικών βακτηρίων, ελάχιστα τοξική η δράση της όμως αδρανοποιείται από το αίμα και το πύον.
- Διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου 3%: Καταστρέφει με οξειδωση και αδρανοποιείται από τα οργανικά υγρά και από γάζες βάμβακος. Είναι τοξικό για τους ινοβλάστες και αναστέλλει τη μετανάστευση των κερατινοκυττάρων.

- Ιωδιούχος ποβιδόνη 10%: Δραστική εναντίον του χρυσίζων σταφυλόκοκκου, τοξική για τους ινοβλάστες, επιβραδύνει την epούλωση και είναι ακατάλληλο για ασθενείς οι οποίοι έχουν νόσο του θυρεοειδή αδένα ή ευαισθησία στο ιώδιο.
- Διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου 0,01%: Χρήσιμο σε μεγάλου μήκους τραύματα, ελαφρά αντισημπτική και αποσμητική δράση.
- Προφλαβίνη: Ήπια βακτηριοσταστική μόνο για τα gram θετικά βακτήρια.
- Διάλυμα νιτρικού αργύρου 0,5%: Κίνδυνος υπονατριαιμίας, υποκαλιαιμίας, υπασβεστιαιμίας σε εκτεταμένη και παρατεταμένη χρήση. (Κακαγιά, 2003)

Χρήση τοπικών αντιμικροβιακών παραγόντων σταδιακής απελευθέρωσης: Η τοπική χρήση υλικών σταδιακής αποδέσμευσης αντιμικροβιακού παράγοντα, δεν έχουν συνήθως σοβαρή τοξική δράση στο έλκος λόγω της μικρότερης συγκέντρωσης της δραστικής ουσία στην επιφάνεια του έλκους σε σχέση με τα διαλύματα. Αυτά τα υλικά (σκόνες, επιθέματα) πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο στα έλκη που εμφανίζουν τοπική λοίμωξη ή είναι πολύ ρυπαρά ή σε ασθενείς που βρίσκονται σε ανοσοκαταστολή και σε έλκη με συχνές επιμολύνσεις. (Κακαγιά, 2003)

#### Χρήση τοπικών αντιβιοτικών

Η άποψη που επικρατεί είναι ότι θα πρέπει να αποφεύγεται η τοπική χρήση αντιβιοτικών διότι:

- Ø Δεν προσφέρουν ριζική θεραπεία
- Ø Πιθανά ευθύνονται για τη δημιουργία ανθεκτικών μικροβιακών στελεχών
- Ø Αυξάνουν το κόστος της φροντίδας

Αν κρίνεται απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν, όπως σε περιπτώσεις μικροβιαμίας ή σηψαιμίας, τότε η χορήγησή τους πρέπει να γίνεται συστηματικά. Δεν ενδείκνυται πάντως η χορήγηση αντιβιοτικών συστηματικά για τη θεραπεία των τοπικών λοιμώξεων και ελκών. Παλιότερα σε κλινικές μελέτες χρησιμοποιήθηκαν τοπικά αντιβιοτικά χωρίς όμως να αποδειχθεί η αποτελεσματικότητά τους. Στην κλινική πράξη κάποιοι γιατροί και νοσηλευτές και άλλοι επαγγελματίες υγείας υιοθετούν την τοπική χρήση αντιβιοτικών αλλά αυτό συμβαίνει μόνο εμπειρικά και χωρίς επιστημονική τεκμηρίωση. (Κακαγιά, 2003)

#### Διαχείριση του εξιδρώματος

Η διαχείριση του εξιδρώματος είναι η διαδικασία κατά την οποία, με την σωστή επιλογή υλικών και τεχνικών, εξασφαλίζεται η ικανή και αναγκαία ποσότητα υγρασίας στην επιφάνεια του έλκους ώστε να προαχθούν τα φυσικά φαινόμενα αυτοκαθαρισμού του έλκους από τις νεκρώσεις των ιστών, να προαχθούν οι φάσεις της epούλωσης του έλκους και να μην αναπτυχθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί. Πως επιτυγχάνεται αυτό; Όταν το έλκος

παρουσιάζει κλινική εικόνα τοπικής λοίμωξης, τότε συνήθως είναι και έντονα παραγωγικό. Σε αυτή τη περίπτωση με την χρήση έντονα απορροφητικών υλικών (επιθέματα) μπορούμε να ελέγξουμε το εξίδρωμα και να βοηθήσουμε στην αντιμετώπιση της λοίμωξης. Χρήσιμη μπορεί να αποδειχθεί και η χρήση NaCl 15% είτε όταν γίνεται πλύσιμο της περιοχής είτε με τοποθέτησή του σε γάζα και εφαρμογή πάνω στο έλκος. Όταν η λοίμωξη υποχώρηση και μειωθεί το εξίδρωμα τότε πρέπει να χρησιμοποιούνται λιγότερο απορροφητικά υλικά και να διακόπτεται η χρήση του NaCl 15%, διότι μπορεί να στεγνώσουν εντελώς το έλκος και να καθυστερήσει η επούλωση.

Αν σε ένα έλκος παρατηρείται μειωμένη παραγωγή εξιδρώματος δεν πρέπει να χρησιμοποιήσουμε υπέραπορροφητικά υλικά διότι το έλκος κινδυνεύει να «στεγνώσει» και να καθυστερήσει η επούλωση όπως αναφέραμε και προηγουμένως. Αν το έλκος στεγνώσει από παθολογικές αιτίες ή κακή επιλογή επιθεμάτων, τότε πρέπει να προσθέσουμε υγρασία με την απλή τοποθέτηση εμποτισμένης γάζας με φυσιολογικό ορό. Όπως γίνεται αντιληπτό η συνεχής παρακολούθηση και η επανεκτίμηση του έλκους είναι απόλυτα απαραίτητη διότι οι ανάγκες του έλκους μεταβάλλονται και έτσι απαιτούνται διαφορετικά υλικά για τον χειρισμό του. (Doughty, 2005)

#### **4.2 Βασικές ανάγκες ασθενή με κατάκλιση**

Οι ανάγκες του ασθενή καθορίζονται από την εξασφάλιση ικανοποιητικού επιπέδου ποιότητας της ζωής. Η διερεύνηση των παραμέτρων αυτών μας βοηθά στην διαπίστωση των αναγκών των ασθενών και \*\*μπορεί να γίνει με την χρήση τυποποιημένων ερωτηματολογίων. Οι παράμετροι που προσμετρούνται είναι:

- Πόνος του ασθενή κατά την διάρκεια των αλλαγών
- Πόνος του ασθενή μεταξύ των αλλαγών
- Βαθμός δυσφορίας από την μέθοδο φροντίδας που έχει επιλεγεί για εκείνον
- Ευκολία στην χρήση των υλικοτεχνικών δομών
- Βαθμός ικανοποίησης στην διαχείριση του εξιδρώματος
- Βαθμός μείωσης της κακοσμίας του έλκους

Για την βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας και τις ποιότητας ζωής του ασθενούς σε σχέση με τα παραπάνω, ισχύουν τα εξής:

Πόνος του ασθενή κατά την διάρκεια αλλαγών, μην τρίβετε το έλκος, κάντε ήπιους χειρισμούς, μην χρησιμοποιείτε πολύ ζεστά ή πολύ κρύα υλικά διότι εκτός από πόνο προκαλούν και καθυστέρηση στην επούλωση. Εάν έχουν κολλήσει στο έλκος, εμποτίστε τα

με φυσιολογικό ορό. Η χρήση NaCl 15% μπορεί να προκαλέσει τσούξιμο ή πόνο στον ασθενή.

Πόνος του ασθενή μεταξύ των αλλαγών, επιλέξτε υλικά που δεν κολλούν στο τραύμα. Μην χρησιμοποιείτε υπεραπορροφητικά υλικά σε έλκη με λίγο εξίδρωμα. Εφαρμόστε τους κατάλληλους χειρισμούς κατά την μετακίνηση των ασθενών ώστε να μην τραυματίζεται επιπλέον στο έλκος.

Βαθμός δυσφορίας από τη μέθοδο φροντίδας που επιλέχθηκε, τότε επιλέξτε μεθόδους και υλικά που είναι ανεκτά από τον ασθενή και συνεκτιμήστε τις δικές του απόψεις για τα υλικά. Για ευκολία στη χρήση των υλικών και τεχνικών, χρησιμοποιείτε απλές και κατανοητές τεχνικές και εξηγείστε στον ασθενή και στους συγγενείς για να υπάρχει συμμετοχή στη φροντίδα των ασθενών.

Για την ικανοποιητική διαχείριση του εξιδρώματος, επιλέξτε υλικά που η απορροφητική τους ικανότητα να είναι ανάλογη του εξιδρώματος, χωρίς να ξηραίνει το έλκος.

Για μείωση της κακοσμίας των ελκών, θα πρέπει να αερίζεται συχνά το δωμάτιο του ασθενή, να γίνεται αλλαγή μια φορά την ημέρα, το στέγνωμα του έλκους με υπεραπορροφητικά υλικά μπορεί να μειώσει τις οσμές όπως και κάποια ειδικά υλικά και επιθέματα αργύρου και ενεργού άνθρακα. (Aronovitch, 1999)

### **4.3 Ειδικά στρώματα και κρεβάτια**

Εκτός από τα μέτρα πρόληψης που αναφέρθηκαν, υπάρχουν και άλλα, ειδικότερα μέτρα τα οποία βοηθούν τους γιατρούς, τους νοσηλευτές και περισσότερο τους ασθενείς. Ένα από αυτά τα μέτρα είναι τα ειδικά στρώματα τα οποία χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Τα στατικά στρώματα και τα δυναμικά στρώματα. Επίσης στο εμπόριο υπάρχουν και άλλα κρεβάτια τα οποία διακρίνονται σε κρεβάτια υψηλής ροής αέρα, κρεβάτια χαμηλής ροής αέρα και κινητικά κρεβάτια. Τα στατικά αυτά στρώματα γεμίζουν με αέρα, πήκτωμα, ή ακόμα και αφρό. Τα στατικά στρώματα έχουν ως σκοπό να μειώσουν την πίεση σε ορισμένες περιοχές του σώματος και επιπλέον, με την βοήθειά τους, αποτρέπονται οι πληγές πίεσης, δηλαδή τα τραύματα από κατάκλιση. Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται και τα στρώματα νερού τα οποία έχουν τη δυνατότητα να κατανέμουν το ανθρώπινο βάρος στο συνολικό σημείο στήριξης.

Τα δυναμικά στρώματα δεν ασκούν συνεχώς την ίδια πίεση σε κάθε σημείο του σώματος. Έχουν το πλεονέκτημα να προφυλάσσουν από την συνεχή πίεση πάνω στο δέρμα και επίσης αυξάνουν την αιματική ροή με την δημιουργία διαρκούς παροχής αυξημένης και μειωμένης πίεσης. Με τον τρόπο αυτό το δέρμα δεν έχει την ίδια πίεση και επίσης η ροή του αίματος γίνεται με κανονικούς – φυσιολογικούς ρυθμούς. Τα στρώματα αυτά ενδείκνυται σε δύο περιπτώσεις:

- α) Οι ασθενείς που διαθέτουν ελαττωμένη κινητικότητα (παραπληγική). Δηλαδή ασθενείς που βρίσκονται σε κίνδυνο για περαιτέρω λύση της συνέχειας του δέρματος τους ή έχουν ήδη αναπτύξει κατακλίσεις πρώτου, δευτέρου και τρίτου σταδίου.
- β) Σε ασθενείς με τραύματα κατακλίσεων τρίτου ή τετάρτου σταδίου ή με πολλαπλές

δεύτερου σταδίου κατακλίσεις οι οποίες καταλαμβάνουν περισσότερες από μια επιφάνειες. Σε αυτή την περίπτωση προτιμότερα είναι τα στρώματα χαμηλής ροής αέρα. (Baker E.A., Leaper D.J, 2003)

Εκτός από τα στατικά και δυναμικά στρώματα υπάρχουν και κρεβάτια τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη και αποφυγή κατακλίσεων.

Κρεβάτια υψηλής ροής αέρα: Αυτά τα κρεβάτια έχουν βακτηριοκτόνες ιδιότητες. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της θερμοκρασίας που έχουν αυτά τα κρεβάτια. Επίσης, η αλκαλικότητά τους, δηλαδή το υψηλό  $pH > 10$  έχουν την ικανότητα να παγιδεύουν τους μικροοργανισμούς στα σφαιρίδια του υλικού της. Τα κρεβάτια υψηλής ροής αέρα ενδείκνυται για ασθενείς που παρουσιάζουν εγκαύματα, υποθερμία και επίσης τραύματα από κατακλίση τρίτου και τετάρτου βαθμού. Όμως τα συγκεκριμένα κρεβάτια, δεν συνιστώνται για ασθενείς με αστάθεια της σπονδυλικής στήλης. (Aronovitch, 1999)



Εικόνα 4.1 πηγή: [http://medmartusa.com/index.php?main\\_page=index&cPath=80](http://medmartusa.com/index.php?main_page=index&cPath=80)

Κρεβάτια χαμηλής ροής αέρα: Αυτά τα κρεβάτια έχουν τη δυνατότητα να ελαττώνουν την υγρασία που παράγει το σώμα και ακόμα να ελέγχουν τον πόνο. Τα κρεβάτια χαμηλής ροής αέρα ενδείκνυται σε ασθενείς οι οποίοι χρειάζονται ανακούφιση από την πίεση ή παρουσιάζουν κατακλίσεις τρίτου και τετάρτου βαθμού σε περισσότερες από μια επιφάνειες. Επίσης και αυτά τα κρεβάτια δεν συνιστώνται σε ασθενείς με ασταθή σπονδυλική στήλη. (Aronovitch, 1999)

Κινητικά κρεβάτια: Στα κρεβάτια αυτά ο ασθενής έχει την δυνατότητα να αλλάζει θέση στο κρεβάτι χωρίς την βοήθεια του νοσηλευτικού προσωπικού. Με αυτό τον τρόπο ο ασθενής δεν χρειάζεται να απασχολεί συνέχεια το νοσηλευτικό προσωπικό αλλά ταυτόχρονα του δίνεται και η δυνατότητα να αλλάζει μόνος του θέση όποτε ο ίδιος αισθάνεται άβολα. (Aronovitch, 1999)

#### 4.4 Επιθέματα

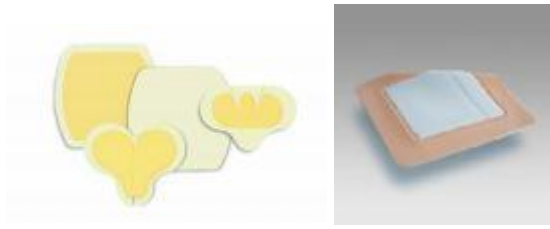
Η επιλογή του κατάλληλου επιθέματος γίνεται με βάση το στάδιο της κατάκλισης, την ένταση της εκροής του τραύματος και τον χαρακτηριστικών των διαφόρων επιθεμάτων. Η διατήρηση του υγρού περιβάλλοντος είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την προαγωγή της επούλωσης των κατακλίσεων. Τα υγρά του τραύματος περιέχουν ποικιλία αυξητικών παραγόντων οι οποίοι διεγείρουν την επούλωση όπως αιμοπεταλιακό αυξητικό παράγοντα ή ιντερλευκίνη. Η διατήρηση της υγρασίας της κατάκλισης περί το 40% διεγείρει την δημιουργία κοκκιώδους και επιδερμικού ιστού. Διάφορες θεραπείες οι οποίες αφυδατώνουν το έλκος της κατάκλισης όπως οι στεγνές γάζες, οι λάμπες θέρμανσης, η έκθεση της κατάκλισης στον αέρα, καθυστερούν την επούλωση των ελκών. (Χατζή και άλλοι, 2009)

Τα επιθέματα όλων των γνωστών εταιριών χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα αυτοκόλλητα επιθέματα, για επιφανειακές, χωρίς βάθος κατακλίσεις και λίγο εξιδρωματικές και τα μη αυτοκόλλητα επιθέματα για κατακλίσεις με βάθος, πολύ εξιδρωματικές, και με συνήθη μορφή γάζας. Τα τελευταία χρόνια έχουν κυκλοφορήσει και επιθέματα που είναι ο συνδυασμός και των δύο κατηγοριών. Τα επιθέματα όλων των εταιριών είναι υδροπολυμετή (δηλαδή, υδρόφιλα και πολυμερή) και κολλοειδή (δηλαδή υδρόφιλα και κολλοειδή) επειδή αποτελούνται από πολυμερείς σακχαρίτες όπως πηκτίνη και κυτταρίνη, που εγκλωβίζουν τα υγρά του τραύματος και σχηματίζουν μια φύση κολλοειδή, καθιστώντας έτσι εύκολη και ανώδυνη την αποκόλληση τους από το τραύμα.

Όλα αυτά τα επιθέματα επιτυγχάνουν την θεραπευτικής τους δράση βασισμένα στην «θεωρία της υγρής επούλωσης» των τραυμάτων που κυριαρχεί παγκοσμίως εδώ και περίπου 20 χρόνια. Η εφαρμογή προϋποθέτει την πιο σωστή και γρήγορη επούλωση των πληγών. (Χατζή και άλλοι, 2009)

Η αρχή της διατήρησης της υγρασίας των ελκών, έχουν οδηγήσει στη δημιουργία διαφόρων τύπων επιθεμάτων για την επίτευξη αυτού του σκοπού. Όλα τα επιθέματα χαρακτηρίζονται από τον ρυθμό απορρόφησης της υγρασίας. Με βάση λοιπόν την εκροή των υγρών της κατάκλισης και της σταδιοποίησης της κατάκλισης, επιλέγεται το κατάλληλο επίθεμα. Τα επιθέματα που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε:

- Επιθέματα φιλμ. Είναι διαφανείς μεμβράνες από πολυουρεθάνη, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου.
- Αφρώδη επιθέματα. Είναι μεμβράνες από πολυουρεθάνη οι οποίες χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης έντασης.
- Υδροκολλόδει επιθέματα. Είναι επιθέματα από πολυουρεθάνη, κυτταρίνη, ζελατίνη και πηκτίνη. Χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 1<sup>ου</sup>, 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> σταδίου που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης αλλά και βαριάς έντασης.



Εικόνα 4.2

- Αλγηνικά επιθέματα. Είναι επιθέματα που περιέχουν πολυσακχαρίτες. Είναι απορροφητικά, σχηματίζουν ένα είδος ζελέ όταν έλθουν σε επαφή με τα υγρά της κατάκλισης και χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 2<sup>ου</sup>, 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> σταδίου που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης και βαριάς έντασης.
- Υδροϊνώδη επιθέματα. Έχουν υψηλή απορροφητικότητα και όταν έρθουν σε επαφή με τα υγρά της κατάκλισης μετατρέπονται σε ένα διάφανο συμπαγές ζελατινώδες επίθεμα. Χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> βαθμού που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης και βαριάς έντασης.
- Επιθέματα ελέγχου οσμής. Είναι ειδικά επιθέματα τα οποία περιέχουν ενεργό άνθρακα και στερεώνονται στα κανονικά επιθέματα.
- Υδροτζελ. Είναι τζελ τα οποία χρησιμοποιούνται για την αυτολυτική απόπτωση των νεκρωτικών εσχάρων. (Rycroft et al, 2001)
- Επιθέματα αργύρου. Είναι επιθέματα τα οποία είναι βασισμένα στον άργυρο. Είναι αποτελεσματικά σε ένα ευρύ φάσμα βακτηρίων, ζυμομυκητών, μυκητών και ιών.
- Επιθέματα αλγηνικού ασβεστίου. Είναι επιθέματα ή και κορδόνι από ίνες αλγινικού ασβεστίου. Χρησιμοποιούνται για την περιποίηση όλων των εξωτερικών τραυμάτων, ειδικά σε περιπτώσεις που αιμορραγούν και συνοδεύονται από εκκρίσεις, μιας και σε τέτοιες περιπτώσεις η αλληλεπίδραση του άλατος νατρίου και ιτιο αίματος μετατρέπονται σε ένα υδρόφιλο τζελ. (Kuffler, 2010)

#### 4.5 Σύγχρονες μέθοδοι επούλωσης κατακλίσεων

Σε κατακλίσεις με καθυστέρηση επούλωσης, έχουν δοκιμαστεί διάφορες θεραπευτικές προσεγγίσεις όπως είναι η καλλιέργεια επιδερμικού μοσχεύματος, η χρήση αυξητικών παραγόντων, η οξυγονοθεραπεία και άλλες που θα αναπτυχθούν παρακάτω.

##### Καλλιέργεια επιδερμικού μοσχεύματος

Η καλλιέργεια επιδερμικού μοσχεύματος είναι μία μέθοδος επιτάχυνσης της σύγκλισης της ελκωτικής επιφάνειας. Σύμφωνα με αυτή την μέθοδο αφαιρείται δείγμα του δέρματος από κάποιος υγιείς σημείο του σώματος, το οποίο στην συνέχεια τοποθετείται σε τρυβλίο και αφήνεται να πολλαπλασιαστεί. Σχηματίζεται ένα λεπτό «φύλλο» επιδερμίδας, το οποίο

μεταμοσχεύεται στο τραύμα. Το μόσχευμα αφενός δρα ως υποκατάστατο και αφετέρου απελευθερώνει αυξητικούς παράγοντες μέσα στο τραύμα επιταχύνοντας έτσι την επούλωση του. Παρόμοιο αποτελέσματα δείχνει και η χρήση βιοσυνθετικών υποκατάστατων του δέρματος.

### Αυξητικοί παράγοντες

Οι αυξητικοί παράγοντες γνωστοί και ως growth factors, είναι ουσίες που φυσιολογικά απελευθερώνονται από τα αιμοπετάλια, τα μακροφάγα και άλλα κύτταρα που συμμετέχουν στην διεργασία της επούλωσης. Η απελευθέρωσή τους ενεργοποιεί τη διαίρεση, τον πολλαπλασιασμό και τη μετανάστευση άλλων κυττάρων στην περιοχή του τραύματος. Έτσι συντελούν στον σχεδιασμό νέας επιδερμίδας. Έχουν αναγνωρισθεί περισσότεροι από 30 αυξητικοί παράγοντες και έχει αποδειχθεί ότι η απουσία τους επιβραδύνει την επούλωση και προδιαθέτει λοιμώξεις. Η χρήση των αυξητικών παραγόντων στην κλινική πράξη, με τοπική εφαρμογή ή με την εφαρμογή επιθέματος με αυξητικούς παράγοντες, έχει δείξει ότι η επουλωτική διεργασία επιταχύνεται γεγονός που επιβάλλει την μελλοντικής του χρήση στα πλαίσια της θεραπευτικής διαχείρισης του τραύματος και των κατακλίσεων. (Χατζή και άλλοι, 2009)

### Ηλεκτρική διαδερμική διέγερση

Μια άλλη θεραπευτική προσέγγιση είναι η ηλεκτρική διαδερμική διέγερση. Η ηλεκτρική διέγερση των ινοβλαστών βελτιώνει την κυκλοφορία και επιταχύνει την σύνθεση του κοκκιώδους και επιθηλιακού ιστού. Επίσης με την χρησιμοποίηση της χαμηλής τάσης του ρεύματος υποστηρίζει ανακούφιση από τον πόνο. Το μηχάνημα αυτό, είναι μικρό, λειτουργεί με μπαταρίες και έχει το μέγεθος ενός ραδιοφώνου τσέπης. Έχει εύκολη εφαρμογή, με τοποθέτηση ηλεκτροδίων στην περιοχή του πόνου ή σε ένα σημείο πίεσης δημιουργώντας έναν κύκλωμα ηλεκτρικών ερεθισμάτων. Αυτό ταξιδεύει κατά μήκος των νευρικών ινών. Πολλοί άνθρωποι βιώνουν λιγότερο πόνο, διότι η ηλεκτρική ενέργεια από τα ηλεκτρόδια διεγείρει τα νεύρα και στέλνει σήματα στον εγκέφαλο ότι «υπάρχει λιγότερος πόνος». Δηλαδή στέλνει ένα λαθεμένο μήνυμα το οποίο όμως μεταφράζεται ως λιγότερος πόνος. Γίνεται διδασκαλία για την χρησιμοποίησή του, έτσι ώστε να γίνεται η σωστή ρύθμιση της συχνότητας του μήκους κύματος. Χρησιμοποιείται και σε άτομα με πόνους μακράς διάρκειας, όπως καρκινοπαθείς. (Χατζή και άλλοι 2009, Johnson 2012, Miller et al 1978)

### Οξυγονοθεραπεία

Στην θεραπεία των κατακλίσεων σημαντικό ρόλο παίζει η μερική πίεση του οξυγόνου. Όπως είναι γνωστό η μερική πίεση του οξυγόνου τοπικά επηρεάζει την αναγέννηση του επιθηλιακού ιστού, την φαγοκυτταρική άμυνα, την αγγειογένεση και την σύνθεση κολλαγόνου. Η θεραπεία των κατακλίσεων και των χρόνιων τραυμάτων με οξυγονοθεραπεία



σε θάλαμο υπερβαρικού οξυγόνου, έδειξε ότι ο ρυθμός της επούλωσης αυξάνεται όπως επίσης και η αντίσταση του τραύματος σε λοιμώξεις. Με την χρήση του υπερβαρικού οξυγόνου σε θάλαμο αποκαθιστάται ένα κυτταρικό περιβάλλον στο οποίο βελτιώνονται οι μηχανισμοί της επούλωσης του τραύματος και της κυτταρικής άμυνας. Η αύξηση του PO<sub>2</sub> στην τραυματική περιοχή προάγει την επούλωση με πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών και τον ενδοθηλιακών κυττάρων με την παραγωγή κολλαγόνου και την αγγειογένεση. Επίσης, αυξάνει σημαντικά την βακτηριογόνο δράση των λευκοκυττάρων και ότι αποτελεί χημειοτακτικό παράγοντα έλξης και ενεργοποίησης μακροφάγων, τα οποία με την σειρά τους ενεργοποιούν αυξητικούς παράγοντες που όπως έχει προαναφερθεί επιταχύνουν την επουλωτική διεργασία. (Χατζή και άλλοι, 2009)

#### Παντελόνι για ανθρώπους που κάθονται σε αναπηρικό κάθισμα

Οι άνθρωποι που κάθονται σε αναπηρικό κάθισμα είναι στην ομάδα υψηλού κινδύνου για εμφάνιση κατάκλισης. Γι αυτό το λόγο, σχεδιάστηκε ένα ειδικά προσαρμοσμένο βαμβακερό παντελόνι για χρήση στην καθιστή θέση με 100% βαμβακερή εσωτερική επένδυση, που δημιουργεί μόνωση, χωρίς όμως να κάνει το ρούχο βαρύ ή σκληρό. Ιδανικό για όσους αντιμετωπίζουν πρόβλημα με το κρύο. Χαμηλότερο ζωνάρι εμπρός και ψηλότερο πίσω με τρεις διαφορετικές πένσες και με πλαϊνά εσωτερικά λάστιχα για άνετη εφαρμογή και αποφυγή πιέσεων στα επικίνδυνα σημεία των κατακλίσεων. (Thoren, 1996)

#### Υαλουρονικό οξύ

Το υαλουρονικό οξύ είναι ένα φυσικό υδρόφιλο συστατικό του δέρματος. Πρόκειται για έναν πολυσακχαρίτη που είναι κύριο συστατικό της ουσίας του δέρματος. Είναι συνήθως προϊόν βιοτεχνολογίας ή λαμβάνεται ως εκχύλισμα φυσικών ουσιών. Έτσι ως φυσικό προϊόν δεν δημιουργεί κανένα απολύτως πρόβλημα αλλεργίας ή άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες, σε όποια μορφή και αν χρησιμοποιείται.

Το υαλουρονικό οξύ ελέγχει το περιεχόμενο του νερού στους ιστούς, επιβραδύνει την διάχυση του νερού από το χόριο προς την επιδερμίδα αυξάνοντας έτσι την ενυδάτωση του δέρματος και αυξάνοντας την αντοχή του σε βλαπτικούς εξωτερικούς παράγοντες. Αποτρέπει την μετατροπή του διαλυτού κολλαγόνου σε αδιάλυτο και ενισχύει την επουλωτική και αναπλαστική ικανότητα του δέρματος. Χρησιμοποιείται για την βελτίωση της ποιότητας του δέρματος και του ουλώδους ιστού που δημιουργείται ύστερα από κατακλίσεις. Δεν εξαφανίζει τις ουλές, αλλά βελτιώνει την ποιότητα του δέρματος, οι αλλαγές φαίνονται από την πρώτη κιόλας ημέρα. Κυκλοφορεί σε μορφή κρέμας. (Price et al, 2007)

#### Κολλοειδής άργυρος

Είναι ιόντα αργύρου σε πόσιμο νερό. Υπάρχουν ειδικές γεννήτριες που παρασκευάζουν κολλοειδή άργυρο σε λιγότερο από ένα λεπτό. Εάν μία κατάκλιση εμβαδού 3 χιλιοστών και

μηδενικού βάθους χρειάζεται 8 ημέρες για να κλείσει και να σχηματιστεί κανονικό δέρμα, με την εφαρμογή του κολλοειδούς αργύρου χρειάζεται μόνο 4 ημέρες. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στα mg/l. Αν πρόκειται για εξωτερική χρήση κάτω από 0,7mg/l και για πόσιμο νερό 0,03-0,1mg/l. Σε αυτές τις συγκεντρώσεις δεν υπάρχει κίνδυνος. (Moura et al, 2013)

### Κολλαγόνο

Το κολλαγόνο παίζει σημαντικό ρόλο στην επούλωση τραύματος. Η παρουσία του είναι σημαντική σε όλα τα στάδια κατά την διαδικασία της επούλωσης. Το Catrix είναι μια αποτελεσματική σκόνη κολλαγόνου για τα τραύματα. Είναι αποτελεσματική στις κατακλίσεις, στα εγκαύματα από ακτινοβολία και στα διαβητικά έλκη. Το catrix είναι επίσης αποτελεσματικό όταν οι συμβατικές θεραπείες δεν ανταποκρίνονται καθώς βοηθάει στην ανάπτυξη των ινοβλαστών και κερατινοκυττάρων, προλαμβάνει την απώλεια υγρού και προστατεύει από βακτηρίαση μολύνσεις. (Moura et al, 2013)

### Ανασυνδυσμένη ανθρώπινη ερυθροποιητίνη

Όταν υπάρχει μειωμένη οξυγόνωση στους ιστούς, με την αιμοσφαιρίνη να αγγίζει το πολύ τα 100g/L τότε η επούλωση του έλκους καθίσταται πολύ δύσκολη. Η χαμηλή τιμή της αιμοσφαιρίνης προκύπτει πολλές φορές αναιμίες οι οποίες έχουν τις ρίζες τους σε χρόνιες νόσους. Η χορήγηση της ανασυνδυσμένης ανθρώπινης ερυθροποιητίνης (75 IU/kg) 3 φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες οδηγεί στην επίλυση των απλαστικών αναιμιών από χρόνιες νόσου και στην θεραπεία του τετάρτου σταδίου, ειδικά στις κατακλίσεις του κόκκυγα. Αυτού του είδους η θεραπεία, οδηγεί σε μια μέση αύξηση της αιμοσφαιρίνης 88-110g/L, σε 22% μείωση της επιφάνειας του έλκους και 50% μείωση του βάθους του έλκους. (Moura et al, 2013)

### Θεραπεία με αρνητική πίεση

Η κεντρική ιδέα η οποία προϋπάρχει εδώ και 24 χρόνια στηρίζεται στην προαγωγή ανάπτυξης κοκκιδώδους ιστού σε ένα τραύμα το οποίο βρίσκεται συνεχώς ή διακεκομμένα κάτω από αρνητική πίεση.

Η απαραίτητη υποδομή περιλαμβάνει την αντλία, που μπορεί να ρυθμιστεί, τον αφρώδη επίδεσμο που μπαίνει στο τραύμα και μεταδίδει την αρνητική πίεση στο επίπεδο των ιστών (υπάρχουν και επίδεσμοι με άργυρο για αντιμικροβιακή δράση), το κάνιστρο μέσα στο οποίο συλλέγονται τα υγρά που παράγει το τραύμα, καθώς και του συνδετικού σωλήνες. Η βασική εφαρμογή της είναι η αναρρόφηση με την κατάλληλη προσαρμογή της στο τραύμα, η

διαχείριση των υγρών και τέλος η μείωση των αναγκών αλλαγής του τραύματος. (Μαρινής και άλλοι 2012, Moura et al 2013)

#### Ενεργοποιημένα μακροφάγα

Τα ενεργοποιημένα μικροφάγα είναι σημαντικά σχεδόν σε όλα τα στάδια επούλωσης του τραύματος. Ωστόσο τα μακροφάγα πρέπει να ενεργοποιηθούν πρώτα. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή υπερωσμωτικού σοκ. Μετά από διαδικασίες παρατηρείται έκκριση κυτοκινών όπως IL-1, IL-6 οι οποίες είναι μέρος της διαδικασίας της επούλωσης. Έτσι η εφαρμογή ενεργοποιημένων μακροφάνων μπορεί να αποτελέσει μια τεχνική η οποία επάγει την διαδικασία επούλωσης. (Kuffler, 2010)

#### Θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης

Η θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης έχει αποδειχθεί ότι έχει προστατευτική δράση στην εμφάνιση φλεβικών ελκών στα κάτω άκρα των ηλικιωμένων σε σύγκριση με ασθενείς που δεν έκαναν χρήση ορμονικής θεραπείας. (Kuffler, 2010)

#### Θερμική ακτινοβολία

Με την θέρμανση μιας άκρης του τραύματος και την γύρω περιοχή για μια ώρα, αυτό οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος που επιμένει για 15 λεπτά. Αυτή η θέρμανση αυξάνει τον ρυθμό επούλωσης στα οξεία και χρόνια τραύματα σε σύγκριση με την τυπική θεραπεία. Ο μηχανισμός δράσης βασίζεται στην αύξηση της αιματικής ροή και την οξυγόνωση του ιστού του τραύματος. Κατακλίσεις που εκτέθηκαν σε πολωμένο φως για 2 εβδομάδες, με καθημερινή θεραπευτική αγωγή 5 λεπτών (εκτός Σαββατοκύριακα) για 10 μέρες, έδειξε πως οι κατακλίσεις είχαν καλύτερη επούλωση σε σύγκριση με την τυπική θεραπεία. (Kuffler, 2010)

#### Μέλι

Το μέλι φαίνεται να δρα ως μια αποτελεσματική αντιβακτηριαδική, αντιφλεγμονώδης και αποσμητική θεραπεία. Σε μελέτες επιβεβαιώθηκε επούλωση τραυμάτων με την εφαρμογή αλγινικού επιδέσμου εμποτισμένου με μέλι. (Kuffler, 2010)

#### 4.6 Σύγχρονες πειραματικές μέθοδοι

Εκτός από τα επιθέματα και τις σύγχρονες μεθόδους επούλωσης των κατακλίσεων, υπάρχουν και πειραματικοί μέθοδοι, που ελέγχονται εκτεταμένα στο εργαστήριο για να επιτύχουν το ξεκίνημά τους στο εμπόριο.

Επούλωση πληγών και ενδεχομένως και κατακλίσεων με βλαστοκύτταρα

Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια τα βλαστοκύτταρα βρίσκουν όλο και μεγαλύτερη εφαρμογή στη σύγχρονη ιατρική λόγω της ιδιότητάς τους να παράγουν τους ποιο διαφορετικούς τύπους κυττάρων, από επιδερμίδα μέχρι και αίμα. Γερμανοί ερευνητές προσπαθούν τελευταία με τη χρήση βλαστοκυττάρων να βοηθήσουν στην επούλωση πληγών σε ασθενείς που πάσχουν από το «σύνδρομο του διαβητικού ποδιού», πολλοί εκ των οποίων είναι νέοι. Το κέντρο πλαστικής χειρουργικής της κλινικής στο Ρεγκενσμπουργκ και το Νοσοκομείο Φταντσισκους στο Βερολίνο, έχουν μέχρι τώρα εφαρμόσει με επιτυχία αυτή την μέθοδο.

Η διαδικασία αρχίζει με την απόσπαση περίπου 250 χιλιοστολίτρων βλαστοκυττάρων από τον νωτιαίο μυελό, στην περιοχή της λεκάνης του ασθενούς. Τα βλαστοκύτταρα διοχετεύονται, μετά από την κατάλληλη επεξεργασία, στο πόδι του πάσχοντος κατά μήκος των μυών, μέσω 40-60 τρυπημάτων. (Branski et al, 2009)

Επιθέματα υπερήχων

Ένα επίθεμα που τοποθετείται στο δέρμα και το «ενεργοποιεί» με υπερήχους μπορεί να βοηθήσει στην ταχύτερη επούλωση τραυμάτων. Ερευνητές στο Πανεπιστήμιο Ντρέξελ στην Φιλαδέλφεια χρησιμοποίησαν αυτή τη συσκευή που μοιάζει με πλαστελίνη η οποία κολλά στο δέρμα. Ασθενείς με έλκη στα κάτω άκρα είδαν σημαντική συρρίκνωση των ελκών μέσα σε μόλις 4 εβδομάδες.

Το επίθεμα έχει βάρος μόλις 85 γραμμάρια και διαθέτει μια μπαταρία η οποία εκπέμπει στην πληγή υπερήχους χαμηλής συχνότητας. Πιστεύεται ότι οι υπέρηχοι ενισχύουν την παραγωγή συνδετικού ιστού αλλά και ανοσοκυττάρων που παίζουν σημαντικό ρόλο στην επούλωση ελκών του δέρματος. (Santana et al, 2013)

## Ηλεκτρικά εσώρουχα



Εικόνα 4.3 πηγή: <http://news.disabled.gr/?p=47742>

Επιστήμονες ανέπτυξαν εσώρουχα τα οποία διαθέτουν ηλεκτρόδια που προκαλούν μικρά ηλεκτρικά σοκ. Ονομάζονται «smart-e-pants» και προλαμβάνουν τα έλκη κατάκλισης σε ασθενείς που βρίσκονται σε κώμα ή που αναγκάζονται να είναι κλινήρεις εξαιτίας τραυματισμών. Ενθαρρυντικά είναι τα αποτελέσματα της κλινικής δοκιμής. Στο τμήμα κλινικών νευροεπιστημών στο Πανεπιστήμιο του Κάλγκαρι ,τα «έξυπνα» θεραπευτικά εσώρουχα έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα στο πλαίσιο της μικρή κλινικής δοκιμής σε 23 ασθενείς, ώστε κανένας από τους συμμετέχοντες δεν εμφάνισε έλκη πίεσης κατά στις 30 ημέρες που αυτή διήρκησε.

Τα smart-e-pants μιμούνται την επίδραση που έχει η αλλαγή θέσης του ασθενούς καθώς ο ηλεκτρικός παλμός που αποστέλλεται στους γλουτιαίους μυς οδηγεί σε κυκλοφορία «φρέσκου» αίματος στην περιοχή μετά από κάθε σύσπαση των μυών.

Τα ηλεκτρικά εσώρουχα μοιάζουν με κανονικά μποξεράκια μόνο που φέρουν ηλεκτρόδια στην περιοχή των γλουτών. Μεταδίδουν ηλεκτρικούς παλμούς διάρκειας 10 δευτερολέπτων στους μυς κάθε 10 λεπτά.

Ο επικεφαλής της κλινικής δοκιμής ανέφερε ότι οι 23 συμμετέχοντες, κατά την διάρκεια της πειραματικής μεθόδου, φορούσαν τα σχεδιασμένα εσώρουχα 12 ώρες την μέρα, 4 φορές την εβδομάδα, επί 4 εβδομάδες. Όλοι οι ασθενείς ήταν υψηλού κινδύνου, ωστόσο μόνο το 10%-30% αυτών των ασθενών θα έπρεπε να αναπτύξει κατάκλιση όμως , κανένας ασθενής δεν εμφάνισε τέτοιου είδους πληγή. Αν τα εσώρουχα διατεθούν μελλοντικά σε κλινικές, το κόστος υπολογίζεται στα 150 ευρώ συν την αλλαγή των ηλεκτροδίων που πρέπει να αλλάζουν κάθε μήνα. (Mushahwar and Bamford, 2011)

#### 4.7 Ασύρματη ηλεκτροδιέγερση τραύματος (WMCS)



Εικόνα 4.4 πηγή: <http://www.wetlinghealth.gr/index.php/our-product>

Η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση τραύματος ανήκει στις σύγχρονες μεθόδους αντιμετώπισης κατακλίσεων. Η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση τραύματος (Wireless micro current stimulation WMCS) είναι μια πρωτοποριακή εξέλιξη της γνωστής και αποτελεσματικής τεχνικής της ενσύρματης ηλεκτροδιέγερσης. Η ηλεκτροδιέγερση χρησιμοποιείται θεραπευτικά εδώ και πολλά χρόνια με εντυπωσιακά αποτελέσματα στην επιτάχυνση αποκατάστασης των επιφανειακών τραυμάτων. Οι κυριότεροι περιορισμοί της ήταν η οδυνηρότητα και οι πιθανότητες επιμόλυνσης της περιοχής λόγω τοποθέτησης του ηλεκτροδίου επαφής. Αυτοί οι περιορισμοί συνιστούν το κυριότερο σημείο της νέας βελτιωμένης ασύρματης μεθόδου. (Wetling, 2008)

##### Λειτουργία

Η WMCS είναι μια καινοτόμος μεθοδολογία κατά την οποία δημιουργείται ισοδύναμο συνεχούς μικρορεύματος από ιόντα του ατμοσφαιρικού αέρα, τα οποία, αφού ιονισθούν, στέλνονται στον ιστό και με την κατάλληλη διάταξη κλείνουν το κύκλωμα στο σώμα. Η διάταξη επιτρέπει τη ρύθμιση του ρεύματος σε μια κλίμακα 0,5-4,0  $\mu\text{A}$ .

Μία καινοτόμος συσκευή (wetling) στηρίζει την παραπάνω καινούρια τεχνολογία. Η ηλεκτροδιέγερση όπως αναφέρθηκε, γίνεται ασύρματα, χωρίς την χρήση ηλεκτροδίων όπως την ενσύρματη ηλεκτροδιέγερση. Προκειμένου να παράγει ασύρματο ρεύμα η συσκευή αξιοποιεί στοιχεία του ατμοσφαιρικού αέρα όπως το οξυγόνο και το άζωτο και δημιουργεί τα φορτισμένα ιόντα, τα οποία κατευθύνονται προς τον ιστό του έλκους και μεταδίδουν το φορτίο τους.

Σε κάποιο υγιές σημείο του σώματος, συνήθως στον καρπό του ασθενούς, τοποθετείται ένα εύκαμπτο περικάρπιο από μονωτικό υλικό, επενδεδυμένο εσωτερικά από αγωγίμο ηλίκό έτσι

ώστε να κλείσει το κύκλωμα. Τα ηλεκτρικά αυτά φορτία που μεταδίδουν τα ιόντα αέρος, δημιουργούν με τον τρόπο αυτό ηλεκτρική ροή.

Καθώς το δέρμα συνιστά ένα ηλεκτρικό πεδίο, που η συνέχειά του διακόπτεται από το έλκος ή τραύμα, η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση αποκαθιστά το ρεύμα στην περιοχή εκείνη και επιφέρει ταχύτερη ίαση. Από την ηλεκτροδιέγερση επηρεάζεται μια σειρά από κυτταρικά στοιχεία τα οποία «μεταναστεύουν» στον ελκώδη ιστό, αυξάνοντας την παραγωγή των αναπλαστικών ουσιών και προάγοντας την διαδικασία της επούλωσης. (Wetling, 2008)

Η ηλεκτροδιέγερση είναι γνωστό ότι:

- Αυξάνει τη ροή του αίματος
- Αυξάνει την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στον ιστό του τραύματος
- Διέγειρε το σχηματισμό κοκκιώδους ιστού
- Αυξάνει την ικανότητα σύνθεσης κολλαγόνου και εξωκυτταρίων ουσιών
- Αναδιοργανώνει τον εξωκυττάριο χώρο
- Προάγει την αγγειογένεση
- Ενεργοποιεί την επανεπιθηλιοποίηση με κατευθυνόμενη μετανάστευση
- Έχει αντιμικροβιακή δράση
- Μειώνει το οίδημα και τον πόνο (Wetling, 2008)

Η συσκευή αυτές αποτελούν ένα πλήρες σύστημα μη – επεμβατικής τεχνολογίας που δεν έρχεται σε καμία επαφή με τον ασθενή ή το έλκος του. Υποστηρίζει την ταχεία επούλωση σε:

- Οξεία έλκη
- Εγκαύματα
- Χρόνια έλκη, συμπεριλαμβανομένου και των διαβητικών
- Μετεγχειρητικά τραύματα
- Πλαστικές επεμβάσεις (Wetling, 2008)

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ**



## 5.1 Μεθοδολογία

Η πειραματική μελέτη είχε ως στόχο να πιστοποιηθεί εάν η τεχνολογία της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης έχει μικροβιοστατική δράση. Το πρωτόκολλο δημιουργήθηκε από την ομάδα του τμήματος υγιεινής στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Ο ασθενής ήταν μια τυχαία επιλογή. Λήφθηκε εκτεταμένο οικογενειακό και προσωπικό ιστορικό. Ο ασθενής είχε δύο κατακλίσεις, μία στην αριστερή πτέρνα και στον κόκκυγα.

Μελέτη της περίπτωσης βάση ιστορικού και επισκόπησης

Ο ασθενής ήταν ένας 75χρονος αγρότης ο οποίος είχε οικογενειακό ιστορικό κολπικής μαρμαρυγής και σακχάρου. Στο παρελθόν είχε νοσηλευτεί για πνευμονία και για σταφυλλόκοκκο. Υπέστη εγκεφαλικό επεισόδιο από το οποίο απέκτησε πάρεση στο αριστερό του πόδι. Πάσχει από χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) και διαβήτη τύπου 2. Λαμβάνει αντιπηκτική αγωγή, αγωγή για την ρύθμιση των σφύξεων και εισπνεόμενα για την ΧΑΠ. Είναι επίσης σε πρόγραμμα φυσικοθεραπείας. Έχει δυσκολία στην ομιλία, η μνήμη του ήταν μερική, ο προσανατολισμός του και η προσοχή του δεν ήταν σε ικανοποιητικό επίπεδο. Η διαίτά του πριν το εγκεφαλικό ήταν πλούσια σε κρέας και η κατανάλωση του αλκοόλ ήταν συχνή (ένα ποτήρι κρασί μία φορά την ημέρα). Μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο, η διαίτά του είναι βασισμένη σε φρούτα, γαλακτοκομικά προϊόντα και πρωτεϊνούχες σούπες, καθώς και λίγο κρέας.

Σημείωση: Η κατάκλιση στην πτέρνα ήταν κατάκλιση σχεδόν 2<sup>ου</sup> βαθμού ενώ η κατάκλιση του κόκκυγα ήταν 4<sup>ου</sup> βαθμού. Ο ασθενής δεν ήταν σε νοσοκομείο αλλά είχε μεταφερθεί σπίτι, όπου εκεί γινόταν όλη η νοσηλεία και η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση. Μετά από 7 συνεδρίες στην πτέρνα και 6 συνεδρίες στον κόκκυγα ήταν αδύνατη η συνέχιση και της πειραματικής μεθόδου όπως και της θεραπευτικής wmcς εφόσον ο ασθενής εισήχθη στο νοσοκομείο με βαριά λοίμωξη και επιπλοκές.

Το πρωτόκολλο που δημιουργήθηκε απαιτούσε της βασικές αρχές πρόληψης κατά της κατάκλισης και τις βασικές αρχές περιποίησης της κατάκλισης την χρονική περίοδο που διεξαγόταν η πειραματική μέθοδος.

Στα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή περεταίρω κατακλίσεων εκτός αυτών που είχαν εμφανιστεί εφαρμόστηκαν τα παρακάτω μέτρα:

- Επισκόπηση του δέρματος και τον σημείων που είναι επιρρεπή στην δημιουργία κατάκλισης
- Αλλαγή θέσεως και κέντρου βάρους κάθε 3 ώρες
- Προγραμματισμός σωστής διαίτας για την διατήρηση του σωστού επιπέδου θρέψης
- Καθαρισμός ασθενή και διατήρηση υγιεινής όσο το δυνατόν καλύτερη
- Μασάζ στα μέρη του σώματος όπου υπάρχει ερυθρότητα
- Τοποθέτηση μαξιλαριών και υποστηριγμάτων
- Καθαρά κλινοσκεπάσματα χωρίς πτυχώσεις

- Αύξηση σωματικής δραστηριότητας μέσω φυσικοθεραπείας

Στα μέτρα φροντίδας των κατακλίσεων εφαρμόστηκαν τα παρακάτω:

- Καθαρισμός πτέρνας μία φορά την ημέρα
- Καθαρισμός (εσωτερικά) κόκκυγα 1 φορά την ημέρα και χρήση επιθεμάτων
- Καθαρισμός (εξωτερικά) γόγγυζα όποτε αυτό θεωρούταν αναγκαίο (καλός καθαρισμός μετά από ακαθαρσίες ή από ιδρώτα)
- Μετά από την εφαρμογή της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης, γινόταν πλύσιμο με φυσιολογικό ορό.
- Εφαρμογή ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης 3 φορές την εβδομάδα

### Πρωτόκολλο

Το πρωτόκολλο ήταν μια πειραματική μέθοδος για την παρατήρηση της μικροβιακής χλωρίδας και κατά πόσο αυτή μειώνεται ή αυξάνεται με την χρήση της τεχνολογίας της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης και πιο συγκεκριμένα με την χρήση της συσκευής Wetling.

### Δειματοληψία:

Η μέθοδος δειματοληψίας που επιλέξαμε ήταν με swab. Ειδικά κατασκευασμένες «μπατονέτες» αποστειρωμένες. Η δειματοληψία γινόταν με επαφή της επιφάνειας του swab με το εσωτερικό της κατάκλισης (είτε πτέρνα είτε κόκκυγας). Η δειματοληψία γινόταν πριν από την εφαρμογή της ηλεκτροδιέγερσης και αμέσως μετά την εφαρμογή, έτσι ώστε να διαπιστωθεί εάν υπήρχε διαφορά στους μικροβιακούς πληθυσμούς και εάν υπήρχαν μικροβιακοί πληθυσμοί στην κατάκλιση.

### Μέθοδος ανάλυσης:

Μετά την δειματοληψία ακολουθούσε η καλλιέργεια των δειγμάτων swab σε τρυβλία. Δηλαδή η μεταφορά των μικροβιακών πληθυσμών σε τρυβλία.

Τα υλικά τα οποία επιλέχθηκαν ήταν το Blood Agar και το Mac Conkey.

Το Blood Agar στην κανονική του παρασκευή είναι ένα εκλεκτικό υλικό με supplement ανθρώπινο αίμα. Στο εργαστήριο δεν προσθέσαμε το supplement και έτσι το blood agar συμπεριφέρθηκε σαν μη εκλεκτικό υλικό. Δηλαδή σε αυτό το υλικό θα μπορούσαν εν δυνάμει να αναπτυχθούν όλα τα μικρόβια τα οποία υπήρχαν στα τοιχώματα της κατάκλισης και μεταφέρθηκαν με swab για καλλιέργεια σε αυτό το θρεπτικό υλικό. Η επώαση ήταν 24 ώρες από την στιγμή που γινόταν η μεταφορά από τα swab στα τρυβλία. Η επώαση λάμβανε χώρα σε κλίβανο στους 37°C.

Το Mac Conkey στην παρασκευή του είναι ένα εκλεκτικό υλικό. Αυτό το υλικό περιέχει χολικά άλατα (τα οποία αναστέλλουν τα περισσότερα Gram θετικά βακτήρια) κρυσταλλική ιώδες χρωστική (η οποία αναστέλλει ορισμένα Gram θετικά βακτήρια), ουδέτερη κόκκινη χρωστική (η οποία είναι υπεύθυνη για την ζύμωση της λακτόζης ανάλογα με το μικρόβιο) , λακτόζη και πεπτόνη. Το άγαρ αυτό διακρίνει κατά κύριο λόγο gram αρνητικά βακτήρια τα οποία μπορούν να ζυμώσουν την λακτόζη (Lactose +) και εκείνα που δεν μπορούν να την ζυμώσουν (Lactose -). Με την ζύμωση της λακτόζης, βακτήρια όπως η Escherichia Coli, Klebsiella και Enterobacter , θα παράγουν οξύ το οποίο μειώνει το pH του υλικού κάτω από το 6,8 και με αποτέλεσμα την εμφάνιση ροζ/κόκκινων αποικιών. Τα χολικά άλατα επικάθονται στην περιφέρεια της αποικίας με αποτέλεσμα να φαίνεται θολή. Τα βακτήρια τα οποία δεν ζυμώνουν την λακτόζη όπως Salmonella είδη Proteus, η Pseudomonada Aeruginosa και η Shigella δεν χρησιμοποιούν την λακτόζη, αντί αυτού χρησιμοποιούν πεπτόνη. Δημιουργείται αμμωνία η οποία αυξάνει το pH του θρεπτικού υλικού και έτσι οδηγεί στον σχηματισμό λευκών/άχρωμων αποικιών. Μπορεί επίσης να εμφανιστούν χρυσό-καφέ αποικίες με σκούρα κέντρα. Η επώαση και σε αυτό το θρεπτικό υλικό ήταν επίσης 24 ώρες από την στιγμή που γινόταν η μεταφορά από τα swab στα τρυβλία. Η επώαση λάμβανε χώρα σε κλίβανο στους 37°C.

Τα συγκεκριμένα θρεπτικά υλικά ήταν μετά από αρκετή αναζήτηση, ήταν τα καταλληλότερα για την μεταφορά μικροβίων από swab σε τρυβλία.

Επισκόπηση τρυβλίων μετά από την 24ωρη επώαση: Μετά από την 24ωρη επώαση των τρυβλίων και εφόσον έχουν βγει από τον κλίβανο τα τρυβλία, το επόμενο βήμα είναι η καταμέτρηση των αποικιών που υπάρχουν. Εδώ υπάρχει ένας διαχωρισμός ανάμεσα στην διαδικασία που ακολουθήθηκε στη πτέρνα και στο κόκκυγα. Στην διαδικασία για την καταμέτρηση των τρυβλίων του κόκκυγα προσθέσαμε ένα ακόμη βήμα.

Πτέρνα:

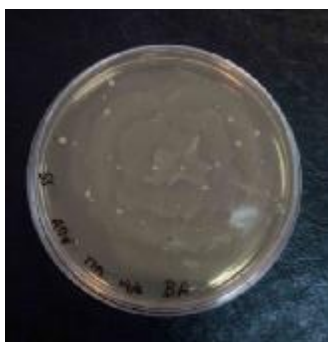
Μετά την 24ωρη επώαση των τρυβλίων καταμετρήθηκε το πλήθος των βακτηριακών πληθυσμών που είχε αναπτυχθεί. Στους παρακάτω πίνακες, παρουσιάζεται το πλήθος των συνεδριών και ο πληθυσμός των μικροβίων που μετρήθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης στο Blood Agar και Mac Conkey αντίστοιχα.

## 5.2 Αποτελέσματα

Πίνακας 1.1

Blood Agar base

Συνεδρίες	Πλήθος βακτηρίων ΠΡΙΝ την εφαρμογή της wmes	Πλήθος βακτηρίων ΜΕΤΑ την εφαρμογή της wmes
1 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	1716
2 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	47
3 <sup>η</sup>	93	265
4 <sup>η</sup>	56	2
5 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	244
6 <sup>η</sup>	181	156
7 <sup>η</sup>	582	9



Εικόνα 5.1

Blood Agar base

7<sup>η</sup> εφαρμογή, πριν από την ασύρματη ηλ/ση



Εικόνα 5.2

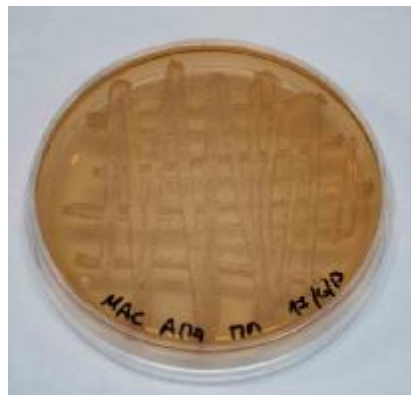
Blood Agar base

7<sup>η</sup> εφαρμογή, μετά από την ασύρματη ηλ/ση

## Πίνακας 1.2

### Mac Conkney agar

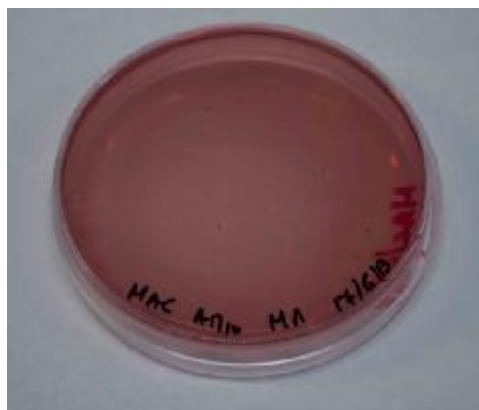
Συνεδρίες	Πλήθος βακτηρίων ΠΙΠΝ την εφαρμογή της wmc5	Πλήθος βακτηρίων ΜΕΤΑ την εφαρμογή της wmc5
1 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	14
2 <sup>η</sup>	864	0
3 <sup>η</sup>	50	1
4 <sup>η</sup>	0	0
5 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	13
6 <sup>η</sup>	1	0
7 <sup>η</sup>	26	0



Εικόνα 5.3

MacCokney Agar

4<sup>η</sup> εφαρμογή πριν από την ασύρματη ηλ/ση



Εικόνα 5.4

MacCokney Agar

4<sup>η</sup> εφαρμογή μετά από την ασύρματη ηλ/ση

Αυτά ήταν τα αποτελέσματα των πληθυσμών τα οποία βρέθηκαν στην πτέρνα. Μετά από τις 7 συνεδρίες η κατάκλιση στην πτέρνα έκλεισε.

Κόκκυγας:

Για τον κόκκυγα, μετά την πρώτη δειγματοληψία αποφασίσαμε να προσθέσουμε μία ακόμη μέθοδο για να έχουμε και ποσοτικά αποτελέσματα, όχι μόνο ποιοτικά όπως στη πτέρνα. Διότι όπως διαπιστώσαμε σε κάποιες δειγματοληψίες, πριν από την εφαρμογή της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης, το πλήθος των βακτηρίων ήταν τόσο μεγάλο και πυκνό που δεν ήταν δυνατή η καταμέτρηση τους. Έτσι λοιπόν με μία μέθοδο αραιώσης καταφέραμε να μετρήσουμε τα αρχικά δείγματα. Η αραιώση έγινε με διάλυμα peptone saline. Το peptone saline είναι ένα διάλυμα το οποίο παρασκευάζεται με σκόνη πεπτόνης και χλωριούχου νατρίου και αποσταγμένου νερού ενώ πρέπει να έχει και συγκεκριμένο pH στο  $7.0 \pm 0.2$  σε θερμοκρασία δωματίου.

Έχουμε κάνει δειγματοληψία με διπλά δείγματα swab. Για να γίνει μεταφορά μικροβίων όπως και πριν, έτσι ώστε να έχουμε την αρχική εικόνα του πληθυσμού των βακτηρίων και ας είναι αδύνατη, και έχει γίνει δειγματοληψία μεταφορά μικροβίων η οποία μεταφορά θα υποστεί αραιώση. Η αραιώση έγινε με το swab μέσα σε διάλυμα peptone saline 10ml. Αυτή είναι η 1<sup>η</sup> αραιώση. Σε δοκιμαστικούς σωλήνες υπήρχαν 9ml peptone saline. Από το την 1<sup>η</sup> αραιώση, πήραμε 1ml και το μεταφέραμε στον 2<sup>ο</sup> δοκιμαστικό σωλήνα. Και διαδοχικά αυτό συνέβη συνολικά 6 φορές έτσι ώστε να καλλιεργηθούν οι αραιώσεις 2,4 και 6. Γιατί δεν ήταν εφικτό να υπολογιστεί σε ποια από αυτές τις αραιώσεις θα έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα (δηλαδή σε ποια θα μπορεί να γίνει καταμέτρηση). Με αυτό το παραπάνω βήμα, η συγκεκριμένη μέθοδος μας έδωσε ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα. Μετά τις αραιώσεις, η διαδικασία ολοκληρώθηκε με το τελευταίο βήμα, την μέθοδο spread. Από τις αραιώσεις που θέλαμε να καλλιεργήσουμε σε τρυβλία, με ειδική πιπέτα, λαμβάναμε από τα διαλύματα 1ml. Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν τα αποτελέσματα από τις καταμετρήσεις (ποσοτική και ποιοτική μέθοδος) και στα δύο θρεπτικά υλικά.

Αποτελέσματα:

Πίνακας 1.3

Blood Agar

Ποιοτική μέθοδος		
Συνεδρίες	Πλήθος βακτηρίων ΠΙΠΙΝ την εφαρμογή της wmes	Πλήθος βακτηρίων ΜΕΤΑ την εφαρμογή της wmes
1 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
2 <sup>η</sup>	484	Αδύνατη καταμέτρηση
3 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
4 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
5 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
6 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση

Πίνακας 1.4

Mac Cokney

Ποιοτική μέθοδος		
Συνεδρίες	Πλήθος βακτηρίων ΠΙΠΙΝ την εφαρμογή της wmcS	Πλήθος βακτηρίων ΜΕΤΑ την εφαρμογή της wmcS
1 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
2 <sup>η</sup>	0	1300
3 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
4 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	3232
5 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση
6 <sup>η</sup>	Αδύνατη καταμέτρηση	Αδύνατη καταμέτρηση

Όπως φαίνεται στους παραπάνω πίνακες, με την ποιοτική μέθοδο που είχαμε ακολουθήσει στην πτέρνα, δεν μπορεί να βγει κάποιο συμπέρασμα για το αν η λάμπα του wetling με την τεχνολογία της wmcS, έχει κάποια έστω θετική προσέγγιση.

Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την ποσοτική μέθοδο η οποία έγινε στις συνεδρίες 5 και 6.

Πίνακας 1.5

Blood Agar

Ποσοτική μέθοδος		
Συνεδρίες	Πλήθος βακτηρίων ΠΙΠΙΝ την εφαρμογή της wmcS	Πλήθος βακτηρίων ΜΕΤΑ την εφαρμογή της wmcS
5 <sup>η</sup>	$5,5 \times 10^6$	$6,74 \times 10^5$
6 <sup>η</sup>	$1,72 \times 10^5$	$2,48 \times 10^5$

Πίνακας 1.6

Mac Conkey

Ποσοτική μέθοδος		
Συνεδρίες	Πλήθος βακτηρίων ΠΙΠΙΝ την εφαρμογή της wmcS	Πλήθος βακτηρίων ΜΕΤΑ την εφαρμογή της wmcS
5 <sup>η</sup>	$4,7 \times 10^6$	$1,428 \times 10^6$
6 <sup>η</sup>	$3 \times 10^4$	$10^5$

Παρατηρήσεις: Αυτή η μέθοδος θα έπρεπε να συνεχιστεί μέχρι την επούλωση της κατάκλισης. Δυστυχώς, εφόσον ο ασθενής διακομίσθει στο νοσοκομείο, η συνέχεια της θεραπείας με την ασύρματη ηλεκτροδιέγερση, των προληπτικών μέτρων και τον υπόλοιπον

θεραπευτικών μέτρων που είχαν ορισθεί στο πρωτόκολλο δεν θα μπορούσαν να συνεχιστούν μετά την εισαγωγή του. Γι αυτό το λόγο η πειραματική μέθοδος όσο αναφορά τον κόκκυγα κλείνει με αυτό των αριθμό δειγματοληψιών και δυστυχώς χωρίς να υπάρχει σαφές και ακριβές αποτέλεσμα αριθμητικό.

Στα αποτελέσματα, εκτός από τα αριθμητικά, περιλαμβάνονται και οι ταυτοποιήσεις των μικροβίων που εντοπίστηκαν στα τρυβλία. Δεν ταυτοποιήθηκαν όλοι οι τύποι των μικροβίων, καθότι δεν υπήρχε η ευχέρεια πολλών τεστ. Τα τεστ που επιλέχθηκαν και οι μέθοδοι ανάλυσης και προσπάθειας της ταυτοποίησης των μικροβίων θα αναλυθούν παρακάτω.

Μετά από την μέτρηση των μικροβίων και την κατηγοριοποίησή τους ανά τύπους, ανάλογα με τον μορφολογικό τους χαρακτήρα στο τρυβλίο, αρχίζει η διαδικασία των διαφόρων μεθόδων για την ταυτοποίηση.

#### Τεστ/δοκιμασία

καταλάσης:

Η δοκιμασία αυτή γίνεται με ενστάλαξη 0,2ml υγρού  $H_2O_2$  0,3% πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα. Με ένα σιδερένιο μεταλλικό κρίκο «παίρνουμε» μια αποικία από το τρυβλίο και την απλώνουμε με κυκλικές κινήσεις στο υγρό υπεροξυδίο του υδρογόνου. Η δοκιμασία είναι θετική όταν παραχθούν φυσαλίδες. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει παρουσία του ενζύμου της καταλάσης η οποία υπάρχει στον μικρόβιο διασπά το  $H_2O_2$  σε νερό και οξυγόνο. (Greenwood, 2010)

#### Τεστ/δοκιμασία

οξειδάσης:

Στην δοκιμασία αυτή φαίνεται η ικανότητα του μικροοργανισμού να οξειδώνει αρωματικές άμινες και να παράγει χρωματικά προϊόντα. Αυτό οφείλεται στην δράση της κυτοχρωμικής οξειδάσης παρουσίας ατμοσφαιρικού αέρα. Η δοκιμασία αυτή γίνεται με ταινίες οξειδάσης. Με πλαστικούς αποστειρωμένους κρίκους μιας χρήσης (γιατί οι μεταλλικοί κρίκη επηρεάζουν το τεστ αυτό) «παίρνουμε» μια αποικία και την μεταφέρουμε απλώνοντάς την στην ταινία οξειδάσης. Αν μέσα σε ένα λεπτό η περιοχή αυτή από άχρωμη μετετράπη σε σκούρο μοβ/μπλε, η αντίδραση θεωρείται θετική. Αν μείνει άχρωμη ή χρωματιστεί ελαφρώς μετά από 2 λεπτά είναι αρνητική. Το τεστ αυτό ελέγχει αν ο μικροοργανισμός διαθέτει το ένζυμο κυτοχρωμικής οξειδάσης. (Greenwood, 2010)

Μετά από αυτά τα τεστ, τα οποία καταγραφόταν για κάθε διαφορετικό τύπο, σε κάθε τρυβλίο, σειρά είχε η χρώση gram.

#### Χρώση

Gram:

Η χρώση gram είναι μια απλή μέθοδος η οποία κατατάσει τα είδη των βακτηρίων σε δύο κατηγορίες, θετικά κατά gram και αρνητικά κατά gram. Στην gram θετική κατηγορία, τα βακτήρια διατηρούν το μπλε – ιώδες της πρώτης χρώσης ενώ στην gram αρνητική λαμβάνουν ερυθρό χρώμα οφειλόμενο στη δεύτερη χρώση. Η διαφορά που ορίζει τις κατηγορίες οφείλεται στη χημική σύσταση του κυτταρικού τοιχώματος των βακτηρίων και ιδιαίτερα στην ύπαρξη της πεπτιδογλυκάνης. (Χαρβάλου, 2007)

Το πρωτόκολλο για την πραγματοποίηση της χρώσης gram ήταν το εξής:



Σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα κάνουμε ενστάλαξη 0,3ml αποσταγμένου νερού. Με μεταλλικό αποστειρωμένο κρίκο μεταφέρουμε μία αποικία από το τρυβλίο στην σταγόνα νερού και κάνουμε κυκλικές κινήσεις ώστε να απλωθεί καλά. Αφήνουμε την αντικειμενοφόρα πλάκα να στεγνώσει. Μετά από αυτό, ρίχνουμε πάνω της την πρώτη χρώση, με crystal violet. Αφήνουμε να δράσει ένα λεπτό και μετά ξεπλένουμε με νερό. Σειρά έχει η δεύτερη χρώση, το Lugol's iodine. Αφήνουμε για ένα λεπτό και μετά ξεπλένουμε πρώτα με αιθυλική αλκοόλη και μετά με νερό. Τέλος η τρίτη χρώση, safranin , για 30 δευτερόλεπτα και μετά ξεπλένουμε με νερό. Στεγνώνουμε προσεκτικά την αντικειμενοφόρο πλάκα, χωρίς να την τρίβουμε και είναι έτοιμη για να την δούμε στο στερεοσκόπιο. (Χαρβάλου 2007, Πρωτόκολλο για χρώση gram)

Με την διαδικασία αυτή, έχουμε την ευκαιρία να προσδιορίσουμε δύο βασικά χαρακτηριστικά του μικροβίου. Σε ποια κατηγορία gram ανοίκει και πως είναι μορφολογικά (κόκκος, βάκιλος, σπείρα). Βάζοντας αυτές τις μεθόδους στην σειρά απομονώσαμε κάποια βακτήρια τα οποία εμφανιζόταν συχνά (σχεδόν κάθε φορά).

Αυτές ήταν οι βασικές μέθοδοι ταυτοποίησης που ακολουθήθηκαν και στις δύο κατακλίσεις. Ανάλογα με την εικόνα που δημιουργούσαμε, ειδικά από την χρώση gram, περνάγαμε σε δευτερεύοντες μεθόδους. Παρακάτω θα παρουσιαστούν οι ταυτοποιήσεις ανάλογα με την κατάκλιση και ανάλογα με το θρεπτικό υλικό. Θα αναλυθούν και οι μέθοδοι ταυτοποίησης που έγιναν σε δεύτερο χρόνο μετά από τις βασικές, καθώς και το ποια μικρόβια εντοπίστηκαν και τι παθολογικό μπορεί να εμφανίσουν στον οργανισμό.

#### Κατάκλιση πτέρνας – Ταυτοποίηση μικροβίων

Δυστυχώς, ταυτοποίηση έγινε μόνο σε μία αποικία του Mac Conkey η οποία εμφανιζόταν κάθε φορά. Στο θρεπτικό υλικό εμφανιζόταν ως αποικία ροζ με σκούρο κέντρο και ελαφρώς κίτρινη περιφέρεια. Η διάμετρος ήταν κυμαινόμενη. Η δοκιμασία της καταλάσης ήταν θετική, το τεστ οξειδάσης αρνητικό και στο στερεοσκόπιο εμφανιζόταν ως gram αρνητικό βακτήριο και σαν εικόνα ήταν μικροί ράβδοι.

Μετά από αυτά τα ευρήματα, ακολουθήσαμε την μέθοδο API TEST για να προσεγγίσουμε ποιο βακτήριο είναι. Τα API (Analytical Profil Index) είναι έτοιμα συστήματα για βιοχημικές ταυτοποιήσεις. Τα θετικά αυτών των συστημάτων είναι πως έχουν ακρίβεια και είναι εύκολα στην χρήση. Είναι ένα γρήγορο σύστημα αναγνώρισης και ταυτοποίησης ενός περιορισμένου αριθμού gram αρνητικών εντεροβακτηριακών και μη εντεροβακτηριακών. Το σύστημα δοκιμής περιέχει 20 μικρούς σωλήνες αντίδρασης που περιλαμβάνουν υποστρώματα. Σύμφωνα με τις οδηγίες και τα αντιδραστήρια γίνεται η διαδικασία αναγνώρισης. Στα περισσότερα test χρειάζεται και κάποιος χρόνος για επώαση. (Αβραμίδης, 1998)

Στο API τεστ το οποίο διενεργήθηκε για τις ανάγκες του πειράματος και της αναγνώρισης, βρέθηκε, ότι ο μικροοργανισμός κατά 99,8% ήταν ο *Ochrobactrum anthropi* και ο οποίος βρισκόταν σε όλα τα τρυβλία στην κατάκλιση της πτέρνας. Στον πίνακα 1.2 , υπήρχε μια

μεγάλη διαφορά στο πριν και μετά από την εφαρμογή της λάμπας. Κάθε φορά που γινόταν η συνεδρία υπήρχε μείωση και κάποιες φορές πλήρης εξάλειψη των συγκεκριμένων gram αρνητικών μικροβίων.

Το *Ochrobactrum anthropi* είναι ένα μικρόβιο που σπάνια γίνεται παθογόνο. Υπάρχουν καταγεγραμμένες περιπτώσεις με παθολογικές καταστάσεις, ιδιαίτερα σε άτομα που είχαν καθετήρα ή παροχτετευτικούς σωλήνες και σε ανθρώπους οι οποίοι είναι ανθεκτικοί σε αντιβιοτικά. Οι επιδράσεις του μικροβίου διαφέρουν ανάλογα με τον ξενιστή και μπορεί να προκαλέσουν σήψη, σηπτικό σοκ ακόμα και να οδηγήσουν σε απειλητικές, για την ζωή του ασθενούς, καταστάσεις όπως ενδοκαρδίτιδα και οστεομυελίτιδα. (Higgins et al, 2001)

#### Κατάκλιση κόκκυγα – Ταυτοποίηση μικροβίων

Στην κατάκλιση του κόκκυγα, όντας και μεγαλύτερη σε βάθος σίγουρα θα υπήρχε και μεγάλη ποικιλότητα μικροβίων παθογόνων ή και μη, και σίγουρα μικροχλωρίδα η οποία θα ήταν ακίνδυνη. Παρατηρήθηκε πως σε τρυβλία Mac Conkey υπήρχε ο *Ochrobactrum anthropi* και πάλι. Εκτός από την ταυτοποίηση του *Ochrobactrum anthropi*, ταυτοποιήθηκαν μέσα από διαφορετικές μεθόδους, άλλοι 2 τύποι. Ένας στο Blood Agar και ένας στο Mac Conkey.

Στο blood agar εμφανίστηκε ένα τύπος μικροβίου, ο οποίος μετά από τα βασικά τεστ βρέθηκε να είναι μια μπεζ αποικία με σκούρο κέντρο, gram θετικός κόκκος, καταλάδη θετικό και οξειδάση αρνητικός. Στην χρώση gram μορφολογικά έμοιαζε με κάποιο είδος σταφυλλόκοκκου οπότε και κατευθυνθήκαμε προς τα εκεί. Το 1<sup>ο</sup> από τα τεστ σε δεύτερο χρόνο, ήταν να ανακαλλιεργηθεί η αποικία σε εκλεκτικό υλικό το οποίο ευνοεί μόνο την καλλιέργεια σταφυλλόκοκκου. Αυτό το υλικό ήταν η μανιτόλη. Η διαδικασία ήταν να «πάρουμε» μια αποικία από το τρυβλίο του blood agar, με αποστειρωμένο μεταλλικό κρίκο και την μεταφέρουμε σε τρυβλίο με manitol agar. Το αφήσαμε σε κλίβανο για 2 εικοσιτετράωρα για επώαση. Όταν το βγάλαμε από τον κλίβανο, διαπιστώθηκε ότι είχαν αναπτυχθεί αποικίες, κάνοντας έτσι, τις εικασίες για σταφυλλόκοκο, πραγματικότητα.

Τα στελέχη του σταφυλλόκοκκου στην ανακαλλιέργεια της μανιτόλης, τα χρησιμοποιήσαμε για ακόμα ένα τεστ. Την δοκιμασία της κοαγκουλάσης (coagulase test). Αυτό το τεστ γίνεται για να διαφοροποιηθεί ο χρυσίζων σταφυλλόκοκκος ή *staphylococcus aureus* από άλλα στελέχη. Το τεστ αυτό έγινε με ειδικές άσπρες μικρές διαφάνειες πάνω στις οποίες υπήρχα δύο κύκλοι. Στο ένα τοποθετούσες το υγρό, το οποίο είναι μπλέ χρώματος, για να διαπιστωθεί εάν πρόκειται για *staphylococcus aureus*. Γίνεται με μεταφορά μιας εκ των αποικιών με αποστειρωμένο μεταλλικό κρίκο, πάνω στο υγρό δοκιμής με κυκλικές κινήσεις για 5-7 δευτερόλεπτα. Αν η αντίδραση είναι θετική, τότε στο μπλε υγρό που υπάρχει θα δημιουργηθούν πολλά συσσωματώματα. Έτσι η μπλέ κυλίδα γινόταν «πουά». Έπαυε να φαίνεται μια μπλε κυλίδα. Όταν το τεστ είναι θετικό τότε επακολουθεί με παρόμοια μεταφορά αποικίας, σε μια ακόμα μπλε κηλίδα, που στο τεστ είναι η κηλίδα control. Στην οποία κηλίδα η αντίδραση δεν πρέπει να δημιουργήσει συσσωματώματα, αλλιώς η προηγούμενη θετική θα κριθεί ως ψευδώς θετική.

Αρνητική αντίδραση στην κοαγκουλάση, είναι όταν με την μεταφορά της αποικίας δεν συμβεί τίποτα στην μπλε κηλίδα.

Στην κατάκλιση του κόκκυγα, στην 2<sup>η</sup> φορά, στο αρχικό δείγμα πριν από την εφαρμογή υπήρχε χρυσίζων σταφυλλόκοκκος όπως και στις υπόλοιπες συνεδρίες πριν και μετά από την εφαρμογή της ασύρματης ηλεκτροδιέγερσης.

Ο *staphylococcus aureus* δεν υποδηλώνει πάντα μόλυνση με την εμφάνισή του. Μπορεί να επιβιώσει από ώρες μέχρι και εβδομάδες ή ακόμη και μήνες σε ξηρές επιφάνειες του περιβάλλοντος. Μπορεί να μολύνει δέρμα, ιστούς και βλεννογόνους. Μπορεί να προκαλέσει διάφορες λοιμώξεις και να εξαπλωθεί με επαφή από πύον που βρίσκεται σε μολυσμένη περιοχή με δέρμα. Μπορεί να μεταφερθεί με πετσέτες, σεντόνια ή ρούχα. Μπορεί να προκαλέσει απλές δερματικές μολύνσεις, έως και πολύ επικίνδυνες για την ζωή του οργανισμού, καταστάσεις, όπως μηνιγγίτιδα, οστεομυελίτιδα, ενδοκαρδίτιδα, σύνδρομο τοξικού σοκ, βακτηριαμία και σηψαιμία. (Lowy 1998, Weise et al 2013)

Στα δείγματα της 5<sup>ης</sup> συνεδρίας και της 6<sup>ης</sup> αναγνωρίστηκαν στο Mac Conkey agar αποικίες της *Escherichia coli*. Στο εκλεκτικό υλικό, φάνηκαν αμέσως οι αποικίες, και αναγνωρίστηκαν μέσω της μορφολογίας αλλά και μέσω ειδικών τεστ. Από την μορφολογία, είδαμε, έντονες ροζ αποικίες με μοβ περιφέρεια.

Στην δοκιμασία της καταλάσης βγήκε θετική και στην δοκιμασία της οξειδάσης θετική και πάλι.

Στην χρώση gram βρέθηκαν gram αρνητικοί ράβδοι. Με τα παρακάτω τεστ, διαπιστώθηκε πως πρόκειται όντως για *Escherichia coli*.

Τα ειδικά τεστ που ακολούθησαν ήταν η ανακαλλιέργεια αποικίας σε nutrient agar. Το nutrient agar είναι ένα θρεπτικό υλικό στο οποίο μπορούν να αναπτυχθούν μη απαιτητικά βακτήρια. Μετά από μια ημέρα επώασης, τα μικρόβια είχαν αναπτυχθεί.

Το επόμενο τεστ ήταν η δοκιμασία της ινδόλης. Η οποία ελέγχει την ικανότητα του μικροβίου να παράγει το ένζυμο τρυπτοφανάση που υδρολύει το αμυνοξή τρυπτοφάνη σε ινδόλη και αλδεύδη.

Ο δοκιμαστικός σωλήνας αφήνεται στον κλίβανο για 18-24 ώρες. 46+39

Μετά από αυτό, και ενώ έχουμε τον δοκιμαστικό σωλήνα έξω πλέον, ρίχνουμε 5 σταγόνες από το αντιδραστήριο Kovac. Η θετική αντίδραση, έχει ως αποτέλεσμα το εναιωρούμενο μέρος του διαλύματος να γίνει ροζ. Όπως και έγινε. Ενώ για αρνητική αντίδραση το υγρό παραμένει ως έχει. (Miller and Wright, 1982)

Η *Escherichia coli* αποτελεί συνήθως μέρος της φυσικής χλωρίδας του εντέρου όντας αβλαβής και μπορεί να ωφελήσει του ξενιστές παράγοντας βιταμίνη K<sub>2</sub>. Σε μεγάλη συγκέντρωση όμως μπορεί να προκαλέσει αιμορραγική κολίτιδα και ουρολοιμώξεις.

### 5.3 Σοζήτηση

Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν από αυτή την έρευνα δεν δείχνουν κάτι αρνητικό. Στην πτέρνα η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση έδειχνε να βοηθάει πολύ σε σχέση με την αρχική κατάσταση, εκτός από την επούλωση αλλά και στην μείωση του βακτηριακού πληθυσμού. Αυτό σίγουρα δείχνει πως η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση βοήθησε σημαντικά στην επούλωση της κατάκλισης, εφόσον το κράτησε στείρο και η διαδικασία της επούλωσης επιταχύνθηκε. Στην κατάκλιση του κόκκυγα δεν φάνηκε να υπάρχει μείωση βακτηριακού πληθυσμού αλλά όμως δεν φάνηκε να υπάρχει και αύξηση του βακτηριακού πληθυσμού. Το οποίο σημαίνει ότι η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση δεν επιδείνωσε ούτε μια στιγμή το τραύμα. Σε κάποιες εφαρμογές στην κατάκλιση της πτέρνας, όπως στην 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> εφαρμογή (βλ. πίνακας 1.2) , μηδένισε το βακτηριακό φορτίο. Με αυτή την σημαντική ενέργεια και από την διαπίστωση ότι ενώ υπήρχε μηδενικό φορτίο στο τέλος της εφαρμογής της λάμπας, στην επόμενη δειγματοληψία πριν την εφαρμογή, υπήρχε πληθυσμός βακτηρίων, η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση βοήθησε σημαντικά στο να κρατήσει σχεδόν στείρα την περιοχή έναντι των μικροβίων ή να κρατήσει τον πληθυσμό στην ίδια κατάσταση, έτσι ώστε να μην αυξηθεί και να μην εμφανιστεί κάποια λοίμωξη.

Έρευνες για την ηλεκτρική διέγερση υπήρχαν αρκετές. Μετά από τις πρώτες μελέτες άρχιζαν να ισχυρίζονται πως κανονικές τάσεις και ρεύμα διέγερσης μπορεί να μειώσει το ποσοστό των μικροβίων. Σε μια από αυτές τις έρευνες μελετήθηκε η συμπεριφορά του βακτηριακού ποσοστού (*Escherichia Coli*, *Pseudomonas Aeruginosa* και *Staphylococcus aureus*) στην θεραπεία ελκών δίνοντας διάφορα ποσοστά ρεύματος. (Dentzkow, 2013)

Τα αποτελέσματα ήταν, πως το «μικρό» ρεύμα δεν μετέβαλε καθόλου την ανάπτυξη των μικροβίων, για οποιοδήποτε από τα τρία που μελετήθηκαν. Στις υπόλοιπες τάσεις, η *Pseudomonas Aeruginosa* έδειξε σημαντική μείωση ανάπτυξης στα 5 και στα 20mA. Ενώ στο εναλλασσόμενο ρεύμα δεν παρουσίασαν καθόλου αλλαγές.

Ορισμένοι ιστοί έχουν επουλωθεί μόνο με την χρήση ηλεκτρικής τάσης της τάξης των 5mA.

Προβλήματα υπήρχαν στις τάσεις που συνέβαιναν διαδερμικά σε σχέση με την ασύρματη. Στην διαδερμική υπήρχε και ο παράγοντας της πόλωσης. Ανάλογα με το στάδιο του έλκους και μόνο με την θετική πόλωση αυξανόταν και η θερμοκρασία, τοπικά, του έλκους . Ενώ στην ασύρματη, τέτοιο θέμα δεν υπήρχε. Λόγω του φωτός της λάμπας αλλά και του οξυγόνου, η αγγειογένεση ήταν σίγουρη καθώς και η αύξηση της αιματικής ροής.

Μια παλαιότερη μελέτη η οποία έχει πάνω από 30 χρόνια, ήταν μια έρευνα από τον Rowley και McKenna η οποία υποστήριζε πως με την χρήση υψηλής τάσης ηλεκτρικής διέγερσης, της τάξης των 300 volt, τα βακτήρια *E.coli*, πέθαιναν μετά από σύντομη συνεδρία. Όμως αυτές οι μελέτες αν και μείωναν σημαντικά το ποσοστό των μικροβίων, η χρήση τόσο υψηλού ρεύματος ήταν πολύ επώδυνη για τον ασθενή. Σαν ένα μικρό ηλεκτροσοκ. Μπορεί δηλαδή σε κλινικό επίπεδο να ήταν σημαντικό όμως στην εφαρμογή ήταν αμφισβητήσιμο και σχεδόν αδύνατο να εφαρμοστεί. (Dentzkow, 2013)

Μία πιο νέα έρευνα η οποία μελέτησε τα ίδια βακτήρια με τάση 20mA για 30 λεπτά. Τα βακτήρια καλλιεργήθηκαν σε ζυμό σόγιας και μετέπειτα αυτός πέρασε από ηλεκτρική διέγερση 30 λεπτών. Τα αποτελέσματα δεν ήταν και πολύ ελπιδοφόρα μια και μετά από κάποια ώρα υπήρχε αύξηση των μικροβίων αν και μέσα από τέτοιες έρευνες φάνηκε πως με την καταστροφή του βακτηριακού τοιχώματος, τα λευκά κύτταρα του αίματος και συγκεκριμένα τα μικροφάγα , προσελκύνονταν με αποτέλεσμα να φαγοκυτταρώνουν τα μικρόβια. Όμως οι έρευνες αυτές κινήθηκαν σιωπηλά μιας και η χρήση τους, λόγω της υψηλής τάσης, δεν ήταν εφικτή στον ανθρώπινο ιστό, διότι ήταν αρκετά επώδυνη. (Dentzkow, 2013)

Άλλες έρευνες σαν αυτή την έρευνα που έλαβε χώρα, δυστυχώς ή ευτυχώς, δεν υπάρχει σε επιστημονικό επίπεδο. Υπάρχουν πολλές έρευνες για την ηλεκτροδιέγερση τραύματος και ελκών από κατάκλιση, όμως δεν αναφέρονται στην ασύρματη αλλά στην διαδερμική ηλεκτροδιέγερση. Η οποία και δεν έχει καμία σχέση με την ασύρματη ηλεκτροδιέγερση , εφόσον δεν γίνεται μέσω του δέρματος αλλά με δέσμευση ιόντων οξυγόνου τα οποία στέλνονται στον ιστό, για ηλεκτρική διέγερση του ιστού χωρίς όμως καμία επαφή με τον ιστό. (Ramadhinara and Poulas, 2013)

Η μοναδική έρευνα που υπάρχει σε επιστημονικό επίπεδο είναι μια έρευνα η οποία παρουσιάζει αποτελέσματα με σύγκριση δύο ασθενών οι οποίοι έχουν έλκη και κατά πόσο βοήθησε η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση στην επούλωση.

Στην μελέτη αυτή συγκρίνονται δύο καταστάσεις ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη, στην μια περίπτωση ο ασθενής έχεις διαβητικό έλκος και στην άλλη περίπτωση η ασθενής εμφανίζει έλκος στο αριστερό χέρι λόγω τραυματισμό και η οποία πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Εδώ φαίνεται πως υπάρχει μια δυσκολία και στις δύο περιπτώσεις, εφόσον οι ασθενείς έχουν έναν κοινό παράγοντα , τον διαβήτη, ο οποίος και καθυστερεί κατά πολύ την επούλωση των ιστών. Στην περίπτωση της δικής μου έρευνας ο ασθενής είχε ιστορικό σακχαρώδους διαβήτη.

Ο ασθενής της έρευνας μας σε σχέση με τους δύο άλλους ασθενής και στους οποίους έγινε η θεραπεία της ηλεκτροδιέγερσης, έλαβαν την ίδια ποσότητα ρεύματος (στα 1,5mA) για μία ώρα.

Στον ασθενή που παρακολουθούσαμε στην έρευνά μας, οι συνεδρίες ήταν, 1 φορά την ημέρα κάθε 3 ημέρες, για την πτέρνα και 1 φορά την ημέρα ανά δύο μέρες για τον κόκκυγα.

Τα αποτελέσματα στην πτέρνα όπως αναφέραμε καινωρίτερα ήταν πολύ ελπιδοφόρα και μέσα σε ένα μήνα η κατάκλιση της πτέρνας επουλώθηκε.

Στις περιπτώσεις της έρευνας που συγκρίνουμε, τα αποτελέσματα ήταν ελπιδοφόρα επίσης, εφόσον και οι δύο περιπτώσεις έδειχναν εξαιρετικό αποτέλεσμα στην επούλωση ενώ η θεραπεία για αυτούς ήταν μη επεμβατική και με ελάχιστο κίνδυνο μόλυνσης. Και οι δύο ασθενείς όπως και ο ασθενής της δικής μου έρευνας, δεν ανέφεραν κανένα πρόβλημα, καμία

παρενέργεια και καμία ταλαιπωρία. Και οι τρεις ασθενείς ανέφεραν ότι ενώ στην αρχή υπήρχε εξίδρωμα και προφανής σημάδια λοίμωξης, μετά από 4-5 εφαρμογές, οι ασθενείς παρατήρησαν μείωση του εξιδρώματος αλλά δεν παρατήρησαν ξηρότητα. (Ramadhinara and Roulas, 2013)

Κλείνοντας την συζήτηση, η έρευνα φάνηκε να έχει κάποια θετικά σημάδια. Τόσο στην εφαρμογή και χρήση της τεχνολογίας όσο και στην θεραπεία των ελκών, είτε από κατάκλιση, είτε από άλλες αιτίες που τα δημιούργησαν. Η ηλεκτροδιέγερση σαν θεραπεία ελκών υπήρχε πολλά χρόνια πριν, όμως ήταν αδιαμφισβήτητα μια «βίαιη» μέθοδος που έστελνε τον ασθενή ηλεκτρικές ώσεις με επώδυνο τρόπο. Μπορεί σε αυτή την έρευνα να μην βγήκε τελικό συμπέρασμα, για τον αν μειώνει κάποιο ποσοστό το βακτηριακό φορτίο, υπήρχαν όμως θετικά σημάδια και όχι μόνο γι αυτό, αλλά επαληθεύεται η λειτουργία του για την επιτάχυνση της θεραπείας σε σύγκριση με άλλες παραδοσιακές μεθόδους, την ευκολία στην χρήση και την ανώδυνη θεραπεία μέσω της ηλεκτροδιέγερσης.

Σίγουρα θα υπάρξουν και άλλες παρόμοιες έρευνες στο μέλλον, όπως και συγκριτικές μελέτες.

Τέλος να σημειωθεί, πως η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση, είναι μετά από πολλά χρόνια, ένα θετικό βήμα για την θεραπεία εκτεταμένων ελκών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abdel – Mageed AB., Oehme FM. (1990) A review of the biochemical roles, toxicity, and reactions of zinc, copper and iron. Ref. Hum. Toxicol. (4): 34 – 39
2. Aronovitch S.A. (1999) Intraoperatively acquired pressure ulcer prevalence: A national study, Volume 23 (3): 130-136
3. Baker E.A., Leaper D.J, (2003) Pressure relieving properties of a intra operative warming device, Journal of wound care, vol 12(4): 156-160
4. Branski L, Gauglitz G, Herndon D, Jeschke M (2009) A review of gene and stem cell therapy in cutaneous wound healing, Burns 35 (2): 171-180
5. Delisa AJ and Miculic AM (1984) Pressure ulcers: What to do if preventive management fails, Postgrad Med, 77: 210
6. Dentzkow GD (2013), Electrical stimulation to heal dermal wounds, The journal of dermatologic surgery and oncology, (19)8: 753-758
7. Doughty D. (2005) Dressings and more: guidelines for topical wound management, Jun;40(2):217-31
8. Elias PM (1989) The stratum corneum as an organ of protection: old and new concepts. Curr. Probl.Dermatol.18: 10-21
9. Elias PM (2005) Stratum corneum defensive functions: an interfraterd view. J. Invest Dermatol, (2): 183-200
10. Gesage AP., Satoh Y. (2003) Apocrine secretory mechanism: recent findings and unsolved problems. Histol. Histopathol.,(2): 597 – 680
11. Good S., and Allman MR., (1989). The prevention and management of pressure ulcers, Geriatric Med, 73: 1519
12. Greenwood D (2010) Ιατρική μικροβιολογία, Ιατρικές Εκδόσεις ΠΙΧ Πασχαλίδης, Αθήνα
13. Grupper C., Plas G. (1958), Role of copper in melanogenesis. Bull. Soc. Fr. Dermatol. Suphiligr., 58(1): 59-62
14. Guyton A, Hall J,(2010) Ανασκόπηση ιατρικής φυσιολογίας, Παρισιανού, Αθήνα
15. Higgins C, Avison M, Jamieson L et all, (2001), Characterization, cloning and sequence analysis of the inducible Ochrobactrum Anthropi AmpC β-lactamase, Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 47 (6) 747-754
16. [http://www.microbiology.biology.upatras.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=72%3A-gram&catid=49%3A2013-07-17-15-54-27&Itemid=66&lang=el](http://www.microbiology.biology.upatras.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=72%3A-gram&catid=49%3A2013-07-17-15-54-27&Itemid=66&lang=el) (Πρωτόκολλο για την χρώση gram θα το βρείτε εδώ)

17. [http://www.uhi.gr/entypa\\_adobe/nurse/511.pdf](http://www.uhi.gr/entypa_adobe/nurse/511.pdf) (Επίσημη καταγραφή κατακλίσεων, Υπουργείο υγείας και πρόνοιας, θα το βρείτε εδώ)
18. Hostynek JJ. (2003) Factors determining percutaneous metal absorption. *Food Chem. Toxicol.*, (41): 327-345
19. Johnson M, (2012) Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), (17): 259 – 282, Leeds Metropolitan University, UK
20. Kuffler D. (2010) Techniques for Wound Healing with a Focus on Pressure Ulcers Elimination, The open circulation and vascular Journal, Volume 3
21. Lippert H, (1993) Ανατομική, Παρισιανός, Αθήνα
22. Lowy F MD, (1998) Staphylococcus aureus Infections, The new England journal of medicine, (339) 520-532
23. Maklebust J,(1987) Pressure ulcers etiology and prevention, Nursing clinics of North America (22): 359-363
24. Miller J, Wright J (1982) Spot indole test: evaluation of four reagents, Journal of clinical microbiology 15(4) 589-592
25. Miller et al, (1978) Transcutaneous electrical nerve stimulator, United States Patent, 54-56
26. Moura L, Dias A, Carvalho E, Sousa H, (2013) Recent advances on the development of wound dressings for diabetic foot ulcer treatment, Acta Biomaterilia, (9): 7093-7114
27. Mushahwar V, Bamford J, (2011) Intraspinal microstimulation for the recovery of function following spinal cord injury, Progress in Brain Research (194) 227-239
28. Price R, Berry MG, Navsaria H (2007) Hyaluronic acid: The scientific and clinical evidence, Journal of plastic, reconstructive and aesthetic surgery, (60)10: 1110-1119
29. Ramadhinara A, Poulas K, (2013) Use of wireless microcurrent stimulation for the treatment of diabetes-related wounds: 2 case reports, Adv Skin Wound care, 26(1):1-4
30. Rithalia SVS., (1994) The use of an airwave matters for pressure relief, J Wond care, 4:171
31. Rycroft – Malone J, McInnes E, McGought A. et al (2001) Clinical practice guidelines, Pressure ulcer risk assessment and prevention, 4-34
32. Salmon JK., Armstrong CA., Ansel HC., West. (1994), The skin as an immune organ. J. Med., 146 -152
33. Santana L, Alves J, Andrade T et al, (2013) Clinical and immunohistopathological aspects of venus ulcers treatment by Low-intensity pulsed ultrasound, Ultrasonics, 53 (4) 870-879



34. Shoor WF, Papa CM. (1973) Epidermololytic hyperkeratosis. Effect of tretinoin therapy on the clinical course and the basic defects in the stratum corneum. Arch. Dermatol. 1973, 107: 556-562
35. Sinclair HM. (1958) Essential fatty acids and the skin Br. Med, Bull, 14(3): 258-262
36. Smith E., Everett MA. (1962), Keratinization: A review J. Okla. State Med. Assoc., 55: 459-62
37. Thomas DR, (2010) Does pressure cause pressure ulcers? An inquiry into the etiology of pressure ulcers, J AM Med dir Assoc, 11(6): 397-405
38. Thoren M, (1996) Systems approach to clothing for disable users, Applied Ergonomics 27(6) 389-396
39. Walker R, (2005) Η ζωή στο μικροσκόπιο, Σαββάλας, Αθήνα
40. Weise L, Mejer N, Westh H et all, (2013) A nationwide study of comorbidity and risk of reinfection after staphylococcus aureus
41. Wetling J, (2008) Wireless Micro-current stimulation WMcS, EWMA wound conference, Portugal
42. Αβραμίδης Η, (1998) Μεθοδολογία Ιατρικών διαδικασιών, Zymel
43. Γιακουμμέτης Α. (2001) Σύγχρονη αισθητική πλαστική χειρουργική, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα
44. Εθνικός σύνδεσμος διπλωματούχων νοσηλευτριών και νοσηλευτών Ελλάδος (1999), Οδηγίες για την πρόληψη των κατακλίσεων, Αθήνα
45. Κακαγιά Δ. (2003) Σύγχρονα επιθέματα και εξελίξεις στην επούλωση των τραυμάτων και των ελκών, University Studio press, Θεσσαλονίκη
46. Καλεμκεράκης Ι, (2002) Αξιολόγηση – Σταδιοποίηση Κατακλίσεων, Πρακτικά Ημερίδας, Αίτια-Πρόληψη-Θεραπεία των κατακλίσεων, Αθήνα
47. Μαρινής Α., Βούλτσος Μ., Ψημίτης κ.α. (2012) Η χρήση της αρνητικής πίεσης στην θεραπεία των νεκρωτικών λοιμώξεων δέρματος και μαλακών μορίων, Επιστημονικά Χρονικά 17(4): 223-228, Πειραιάς
48. Μουζίκα Μ., (2002). Αρχές πρόληψης κατακλίσεων, Πρακτικά ημερίδας, Αίτια – πρόληψη – θεραπεία των κατακλίσεων, Αθήνα
49. Οικονομοπούλου Ε., (1997) Εκτίμηση του κόστους θεραπείας των κατακλίσεων, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», Αθήνα
50. Παπουτσάκης ΣΙ και Καλπακίδου Μ. (2000) Νοσηλευτική φροντίδα κατακλίσεων πριν και μετά την χειρουργική αποκατάσταση, ΣΥ.Δ.ΝΟ.Χ, Περιεγχειρητική Νοσηλευτική, Τεύχος 4, Ιανουάριος – Φεβρουάριος – Μάρτιος, 24-26

51. Πλάτη Χ, (1994), Πρόληψη και θεραπεία των κατακλίσεων, Νοσηλευτική, (33): 142
52. Σίδα Β. (1988) Κατάστροση στρατηγικής για την πρόληψη των κατακλίσεων, Πρακτικά 15ου Πανελ. Νοσηλ. Συνεδρίου Λευκωσίας
53. Τσιλιμπότη Δ. (2002) Αίτια , πρόληψη και θεραπεία των κατακλίσεων, Ημερίδα, Πρακτικά, σελ 4 , Αθήνα
54. Χαρβάλου Α. (2007) Πρωτόκολλα κλινικής μικροβιολογίας, Ιατρικές εκδόσεις ΠΧ Πασχαλίδης, Αθήνα
55. Χατζή Μ, Τσάρας Κ, Παπαθανασίου Ι, (2009) Ineterscientific Health Care Vol 1, Issue 2, 43-50

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία θα γίνει λόγος για τα έλκη κατακλίσεων και τους τρόπους επούλωσης των.

Οι κατακλίσεις είναι μια πολύ γνωστή παθολογική κατάσταση από κακή πρόληψη, η οποία κατάσταση μπορεί να εμφανιστεί σε κινήριες ασθενείς ή άτομα τα οποία παρουσιάζουν κατάσταση ημιπληγίας ή τετραπληγίας.

Οι κατακλίσεις όπως και όλα τα έλκη που μπορεί να εμφανιστούν, χρειάζονται αντιμετώπιση η οποία θα πρέπει να διαμορφώνεται μέσα από ομαδικό σχεδιασμό και υπομονή εφόσον όσο τα στάδια αυξάνονται και η διαδικασία γίνεται όλο και πιο χρονοβόρα.

Οι τρόποι πρόληψης είναι γνωστοί και έχουν να κάνουν με την ρύθμιση του τρόπου ζωής και διατροφής, τις εξιδανικευμένες γνώσεις των νοσηλευτών, τα νέα τεχνολογικά μέσα που βοηθούν και πολλά άλλα.

Κατακλίσεις μπορούν να συμβούν ανά πάσα στιγμή και με οποιαδήποτε αφορμή, σημαντική ή μη.

Οι επαγγελματίες υγείας θα πρέπει να είναι πλήρως καταρτισμένοι με την συγκεκριμένη κατάσταση, να γνωρίζουν ακριβώς τα προληπτικά μέτρα αλλά και σε περίπτωση έλκους να γνωρίζουν τις τεχνικές και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επούλωση τους.

Οι τρόποι που έχουν αναπτυχθεί για την επούλωση των κατακλίσεων είναι πλέον πολλοί και δεν βασίζονται μόνο στις γάζες και τον φυσιολογικό ορό, αλλά έχουν προχωρήσει ραγδαία. Οι επιστήμονες δίνουν πλέον την ευκαιρία μέσω ασύρματης διέγερσης να μειώσουν την κατάκλιση μέχρι και την επούλωση του έλκους.

Παρακάτω θα αναφερθεί μια μικρή έρευνα μέσα από την οποία προσπαθήσαμε να εξακριβώσουμε αν η ασύρματη ηλεκτροδιέγερση, που πλέον χρησιμοποιείται και σε νοσοκομείο αλλά και κατ' οίκον, είναι ικανή εκτός από τις γνωστές λειτουργίες να αποστειρώσει μια μολυσμένη κατάκλιση. Σύμφωνα με τις κλασσικές μεθόδους πρόληψης και περιποίησης των κατακλίσεων, πήραμε δείγματα από τις κατακλίσεις πριν και μετά από την εφαρμογή της λάμπας, για να ελεγχθεί το μικροβιακό φορτίο και να σημειωθεί αν υπήρχε μείωση ή αύξηση. Τα αποτελέσματα ήταν διφορούμενα, αν και δεν φάνηκε αύξηση του μικροβιακού φορτίου. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η λήψη δειγμάτων με swab και η καλλιέργεια τους σε εκλεκτικά και μη υλικά και μέθοδοι ταυτοποίησης μικροβίων. Αν και έχουν γίνει έρευνες για την ασύρματη ηλεκτροδιέγερση τέτοια εργαστηριακή έρευνα δεν έχει αναφερθεί σε επιστημονικά περιοδικά.

## **SUMMARY**

In this work we will discuss pressure ulcer and the treatment for the condition.

Pressure ulcer is a well-known medical condition which can occur in bedridden patients or individuals in a state of hemiplegia or quadriplegia out of poor prevention.

Pressure ulcers need to be treated through team planning and patience while the stages increase and the process becomes more and more time consuming.

The ways of prevention are known and include, among others, the regulation of lifestyle and diet, the specialized knowledge of nurses and the new technologies that help.

Pressure ulcers can occur at any time and through various causes, significant or not.

Health professionals should be fully qualified with dealing with the specific situation, know exactly the preventive measures and in case of ulcers know the techniques and the various measures that must be taken for the patient to heal.

The methods developed for the treatment of pressure ulcers are now many and have progressed rapidly, no longer relying only on the use of gauze and saline. Scientists are now able to reduce pressure soles and even heal the ulcer through wireless electro-stimulation.

Here, we will report a limited research through which we tried to determine whether the wireless electro-stimulation, that is now available not only at hospitals but also at home, is – outside of its known functions- capable of sterilizing an infected pressure ulcer. According to the classic methods of prevention and treatment of pressure ulcer, we took samples of the pressure ulcer before and after the application of the lamp (electro-stimulation) to determine the bacterial load and whether there is an increase or decrease. The results were ambiguous, even though we did not observe an increase of the bacterial load. The methods used include swab sampling and cultivation in selective and non-selective media, as well as other methods of microbe identification.