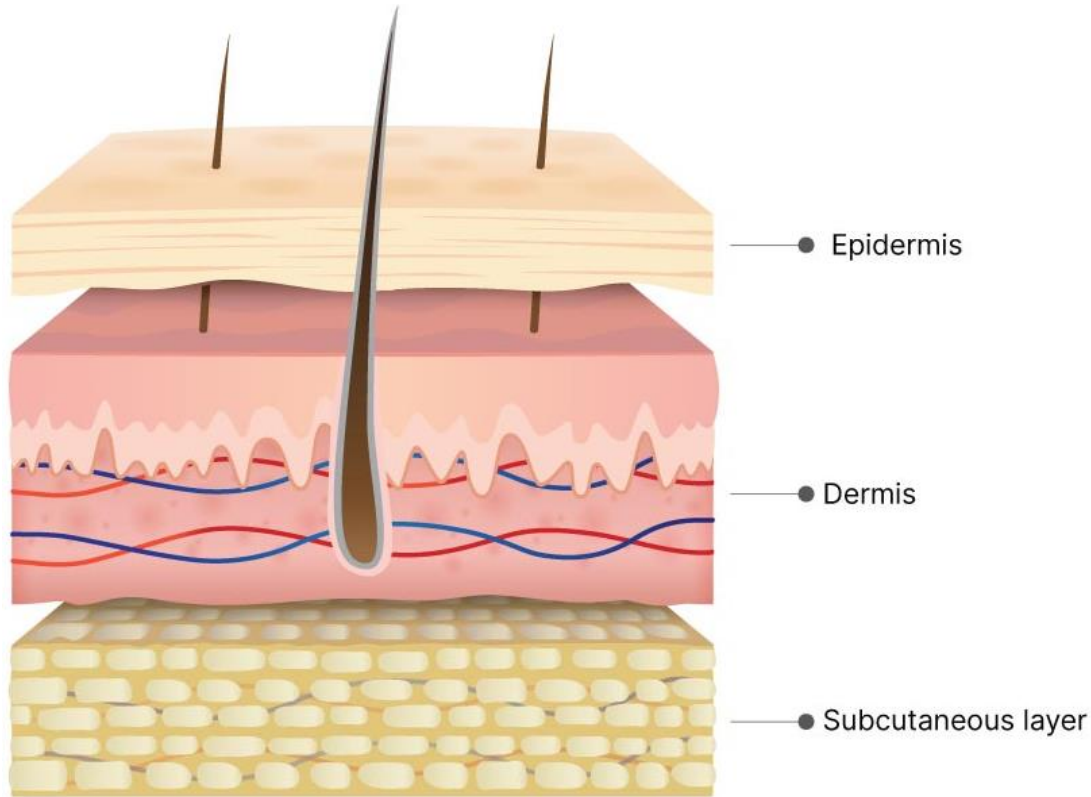




It looked like a
HORRIBLE
overripe
tomato

Έλκη κατάκλισης

Δέρμα



Το δέρμα αποτελείται από τρεις βασικές στιβάδες:

Επιδερμίδα: είναι η εξωτερική στιβάδα του δέρματος και το πάχος της ποικίλει ανάλογα με το σημείο του σώματος και τον όγκο του νερού που συγκρατεί.

Χόριο: είναι η στιβάδα του δέρματος που βρίσκεται ακριβώς κάτω από την επιδερμίδα.

Λιπώδης ή Υποδόριος Ιστός: είναι η τρίτη και βαθύτερη στιβάδα που συγκεντρώνει τον λιπώδη ιστό.

- Αποτελεί το μεγαλύτερο όργανο του σώματος (**16% του συνολικού βάρους**)
- Βασικές λειτουργίες: **προστασία** από μικροοργανισμούς, **απέκκριση μεταβολικών προϊόντων**, **θερμορύθμιση**, **αισθητικότητα**, **σύνθεση βιταμίνης D**.
- Σε νοσηλευόμενους ασθενείς η συχνότερη αιτία δερματικών βλαβών είναι τα έλκη πίεσης.

Τι είναι κατάκλιση;

- **Κατάκλιση** (bedsore - pressure sore) χαρακτηρίζεται η **κυτταρική νέκρωση** μιας περιοχής του σώματος που προκαλείται από **διακοπή** της **μικροκυκλοφορίας** στους **ιστούς** αυτής της περιοχής.
- Η κατάκλιση είναι μια εντοπισμένη **καταστροφή** περιοχής του **δέρματος** και **υποκείμενων ιστών** που αναπτύσσεται σαν αποτέλεσμα της παρατεταμένης **ισχαιμίας** των ιστών **λόγω πίεσης** του δέρματος.
- Η παρατεταμένη εξωτερική πίεση που ασκείται στο δέρμα προκαλεί **θρόμβωση των τριχοειδών**, **διακοπή της μικροκυκλοφορίας** και **παρεμπόδιση** προς και από τους ιστούς **διακίνησης θρεπτικών ουσιών και άχρηστων προϊόντων μεταβολισμού**, με αποτέλεσμα **ανοξία** και **νέκρωση** των ιστών της περιοχής.

Αυτό συμβαίνει σε κατακεκλιμένους ασθενείς που τοποθετούνται στην ίδια θέση για πολύ χρόνο.



Έλκη κατάκλισης

- Η πρόληψη των κατακλίσεων αποτελεί δείκτη ποιοτικής νοσηλευτικής φροντίδας.

Έλκη κατάκλισης

Οι κατακλίσεις
προϋπήρχαν από την
εποχή των Φαραώ και
αναφέρονται από τον
Ιπποκράτη, Λίστερ,
Παστέρ, ενώ συνεχίζουν
να υπάρχουν μέχρι και
σήμερα.

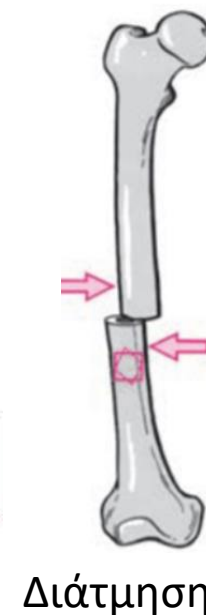
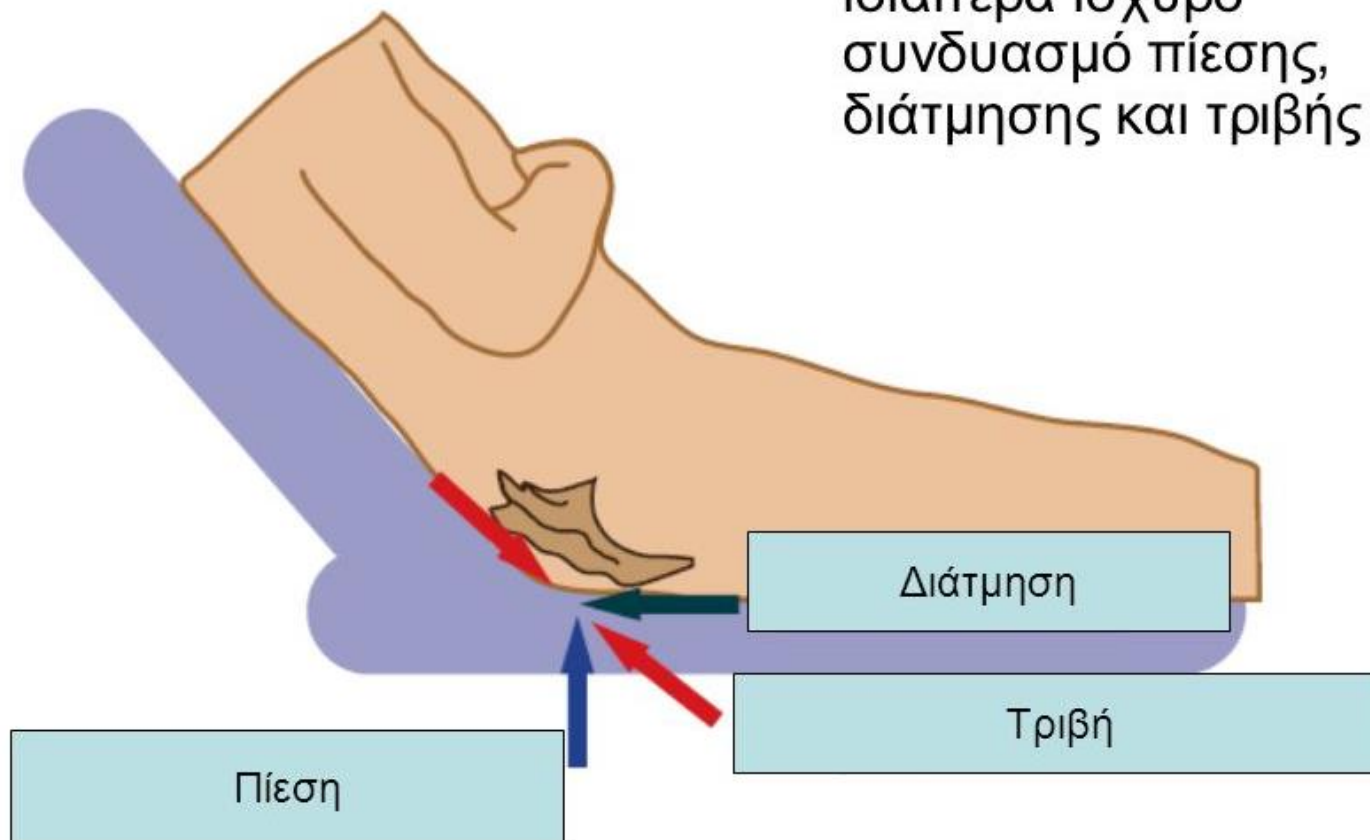


“Cura degli infermi”, T. Gaddi 1300

Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη κατακλίσεων είναι:

- Εξωτερικοί: **πίεση**, **διατμηματική δύναμη τριβής** (σε θέση fowler ή ημι-fowler), **υγρασία**.
- Εσωτερικοί: **ακινησία**, κακή **διατροφή**, προχωρημένη **ηλικία**, **διανοητική κατάσταση**, αυξημένη **θερμοκρασία** (μικροκλίμα), **αρτηριακή πίεση**, **υποκείμενη νόσος**, **ψυχολογικοί**, **έλλειψη αισθητικότητας**.

- Θέση 45° προκαλεί ιδιαίτερα ισχυρό συνδυασμό πίεσης, διάτμησης και τριβής



Παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη κατακλίσεων:

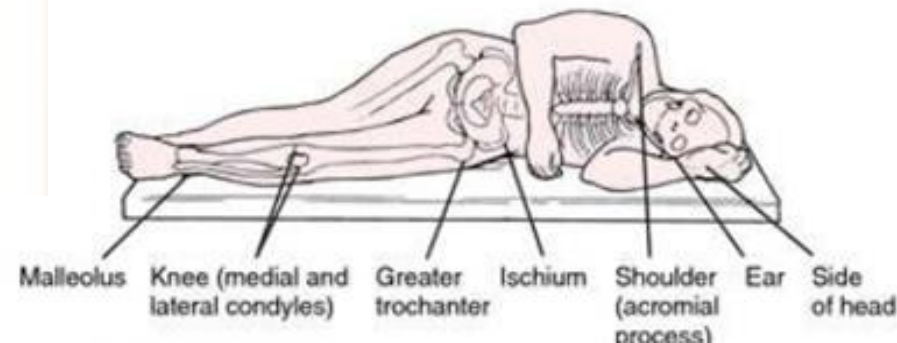
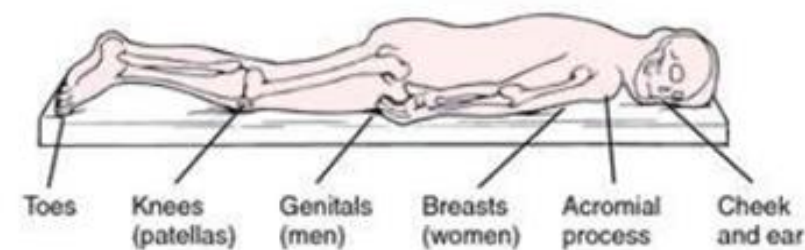
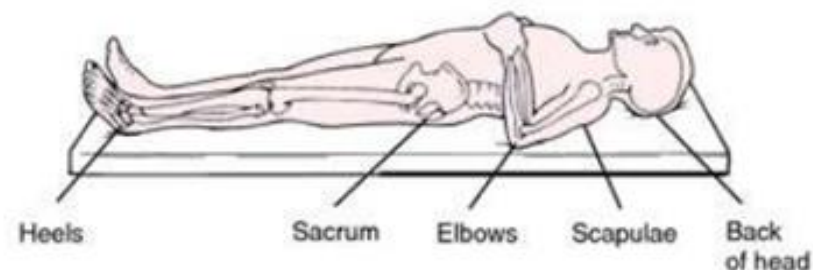
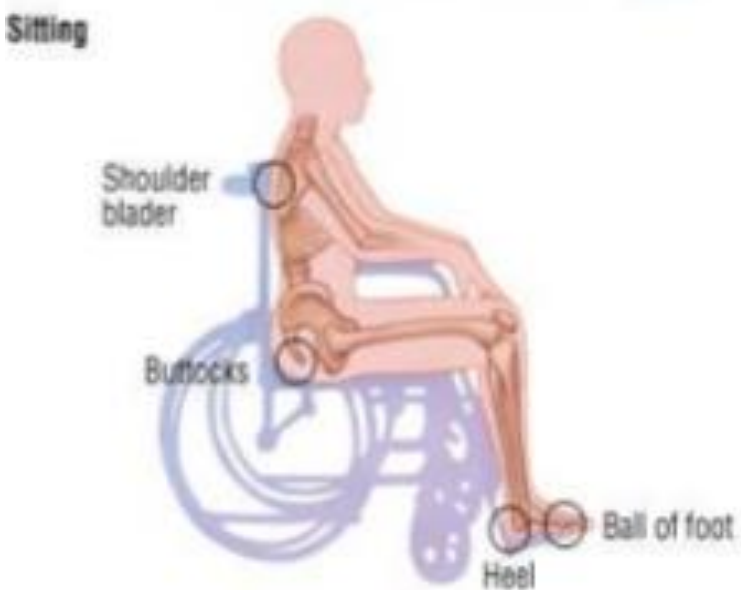
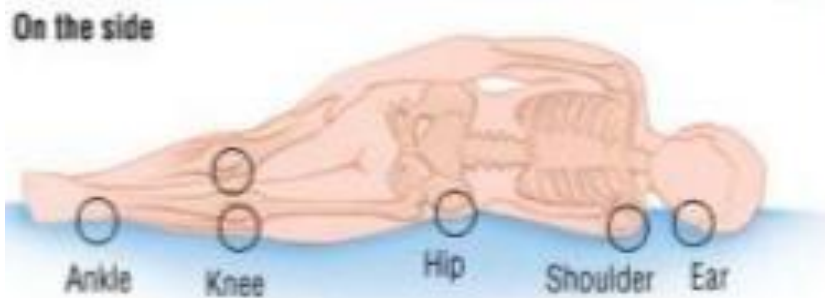
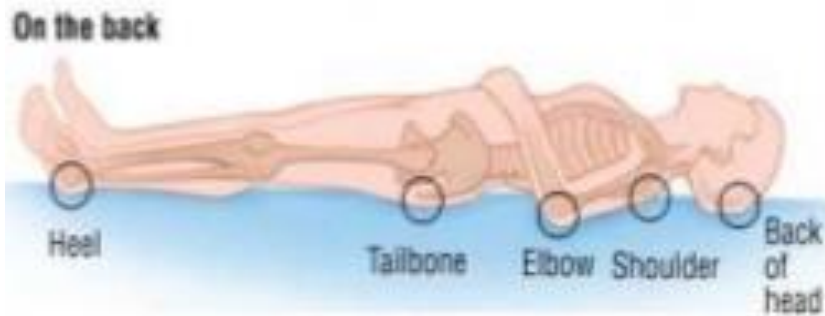
- Οι κατακλίσεις **μπορεί να εμφανιστούν σε λίγες ημέρες**, αν υγιής άνθρωπος ξαφνικά ακινητοποιηθεί λόγω ατυχήματος ή ασθένειας.
- Η **διατμηματική δύναμη** εμφανίζεται, όταν τοποθετούμε τον άρρωστο σε **καθιστική ή ημικαθιστική** θέση χωρίς υποστήριξη, με αποτέλεσμα να **ολισθαίνει** το σώμα του προς το κάτω μέρος του κρεβατιού.
- Αποφεύγεται επίσης και η **τριβή**, όταν **μετακινούμε άρρωστο κλινήρη**.
- Η **υγρασία** πενταπλασιάζει τον κίνδυνο ανάπτυξης κατακλίσεων.
- Χρειάζεται προσοχή στη φροντίδα αρρώστων με **ακράτεια ούρων ή κοπράνων**, σε αρρώστους με **εφιδρώσεις**, σε αρρώστους που έχουν υποστεί **κακώσεις του νωτιαίου μυελού**, οι οποίοι δύσκολα αλλάζουν θέση και αρρώστους που έχουν **μειωμένη αισθητικότητα**.

Παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη κατακλίσεων:

- Οι άρρωστοι γίνονται πιο ευάλωτοι στην ανάπτυξη κατακλίσεων, όταν δε λαμβάνουν από το διαιτολόγιό τους επαρκώς **αμινοξέα** (βασικά δομικά στοιχεία των πρωτεϊνών=αυγά, γαλακτοκομικά, κρέας, όσπρια, κα.), **θερμίδες**, **βιταμίνες** και **άλατα** (ασβέστιο, θείο, κάλιο, μαγνήσιο, νάτριο, φώσφορος, χλώριο).
- Ειδικότερα, οι **υπερήλικες** που έχουν χαμηλή αρτηριακή πίεση και πάσχουν από νεοπλάσματα, νευρολογικές, ορθοπεδικές ή κυκλοφορικές παθήσεις, αναιμίες, σακχαρώδη διαβήτη, παχύσαρκοι, λιπόσαρκοι και οι κωματώδεις άρρωστοι.
- Το ψυχολογικό **stress** φαίνεται, τέλος, ότι συμβάλλει στη δημιουργία κατακλίσεων, επιφέρει αύξηση των γλυκοστεροειδών και μείωση της σύνθεσης του κολλαγόνου .

Σημεία πίεσης

- Οι θέσεις που αναπτύσσονται συνήθως κατακλίσεις είναι εκεί όπου υπάρχουν **οστέινες προεξοχές** στο δέρμα π.χ. ιερή χώρα, γλουτοί, ωμοπλάτη, αγκώνες, σφυρά, πτέρνες, ινίο, αυτιά.

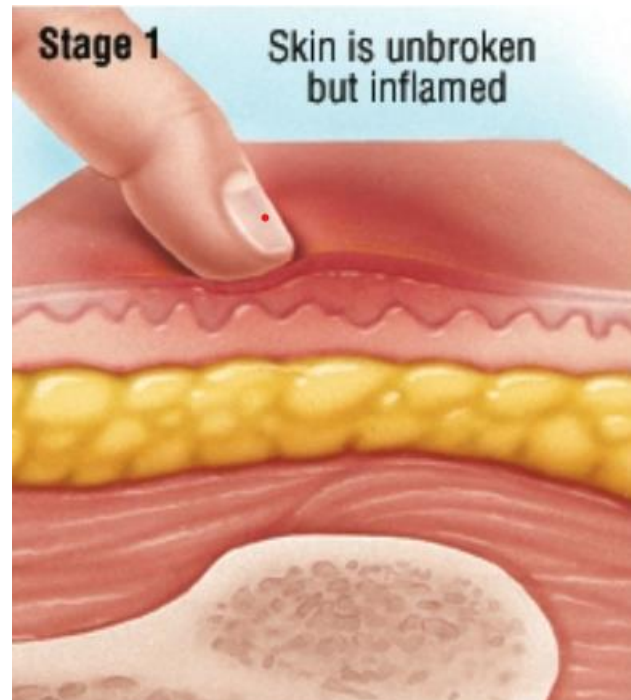


Η κλινική εικόνα των κατακλίσεων χωρίζεται σε τέσσερα:

Στάδιο I

- **Ερυθρότητα** δέρματος που δεν υποχωρεί μετά 15' σε αλλαγή θέσης.
- **Πόνος** στην πάσχουσα περιοχή.
- Δέρμα χωρίς πληγή

Σ' αυτό το στάδιο **η εξέλιξη είναι αναστρέψιμη**. Σημαντική είναι η έγκαιρη παρατήρηση και η σωστή νοσηλευτική φροντίδα. Πλήρης θεραπεία γίνεται σε 5 – 10 ημέρες.



Αποχρωματισμός δέρματος.



Stage/category 1

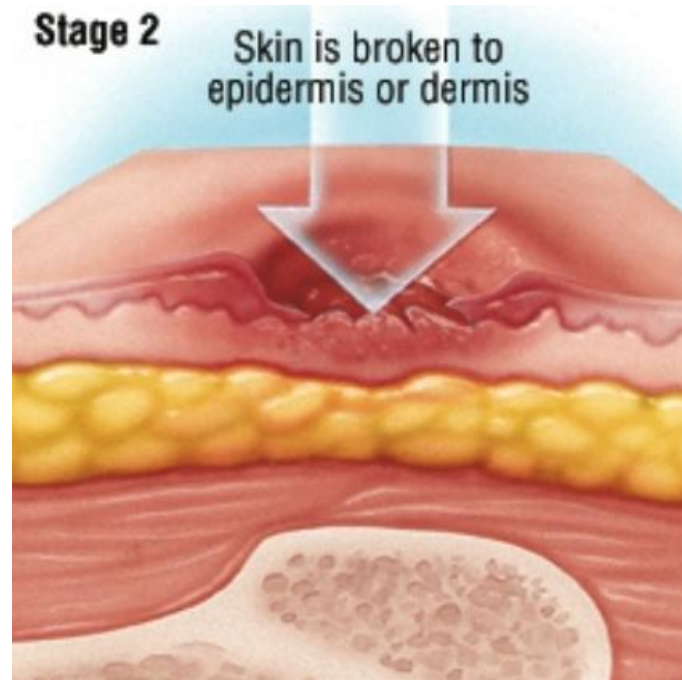
Non-blanching Erythema

Η κλινική εικόνα των κατακλίσεων χωρίζεται σε τέσσερα στάδια:

Στάδιο II

- Καταστροφή μερικού πάχους στιβάδων του δέρματος.
- Σκοτεινόχρωμο δέρμα (κατά την αποσυμπίεση δεν εξαφανίζεται το χρώμα του δέρματος).
- Εκδορά δέρματος και φυσαλίδες.

Με κατάλληλη ιατρονοσηλευτική φροντίδα, θεραπεύεται.



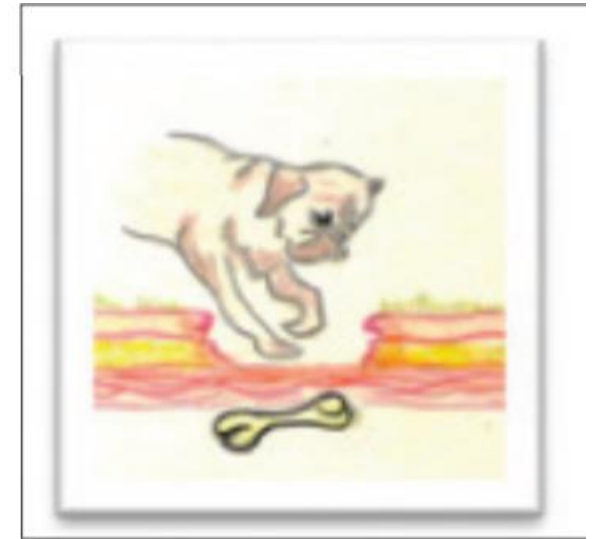
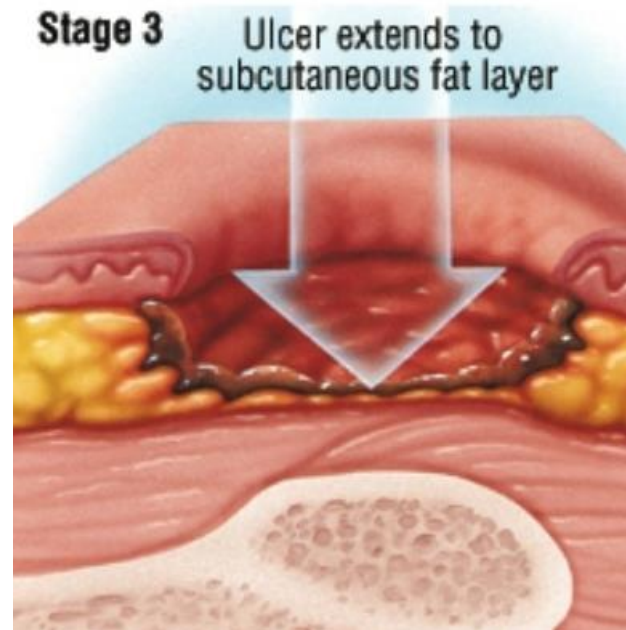
stage/category 2

Partial thickness skin loss no slough present

Η κλινική εικόνα των κατακλίσεων χωρίζεται σε τέσσερα στάδια:

Στάδιο III

- Πλήρης καταστροφή στιβάδων του δέρματος (επιδερμίδας – χόριου–υποδόριου).
- Το έλκος επεκτείνεται στο υποδόριο λίπος και έχει στοιχεία **φλεγμονής και μόλυνσης των μυών**.



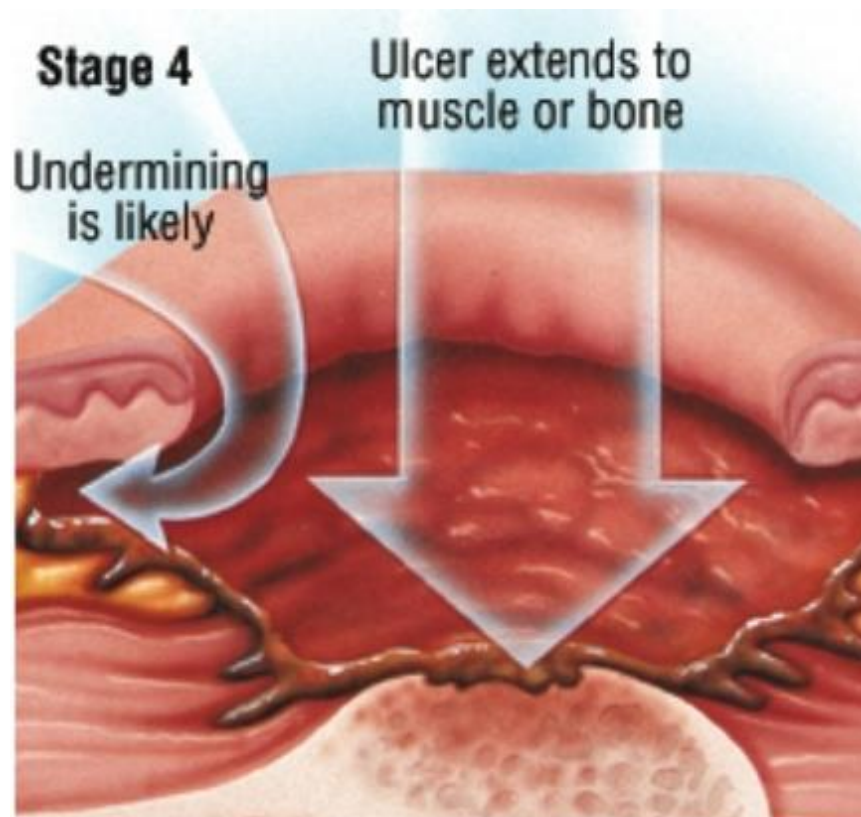
stage/category 3

Full thickness skin loss
down to Subcutaneous tissue

Η κλινική εικόνα των κατακλίσεων χωρίζεται σε τέσσερα στάδια:

Στάδιο IV

- Βαθιά επέκταση του έλκους, υπάρχει **επικοινωνία οστού και έλκους**.
- Εμφάνιση **μόλυνσης, δυσοσμίας, πύου και νέκρωσης ιστών**.

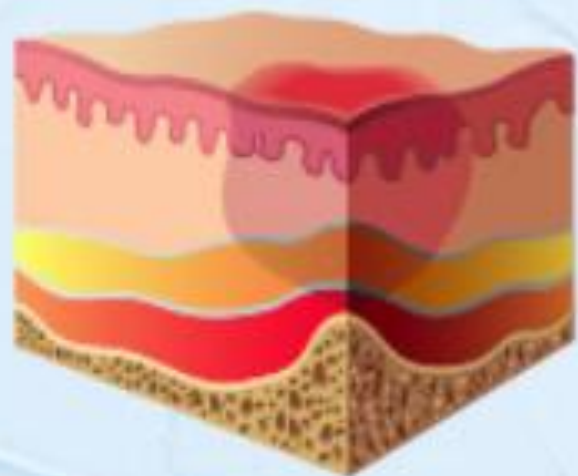


Stage/category 4

Full thickness tissue loss down to underlying structures muscle tendons and bone

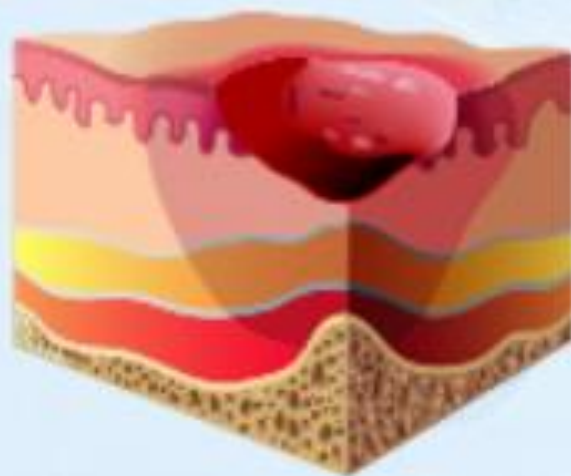
STAGES OF BEDSORES

Stage I



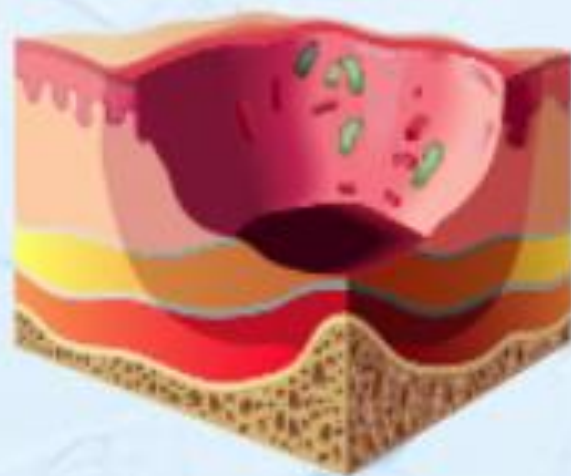
Persistent
Redness

Stage II



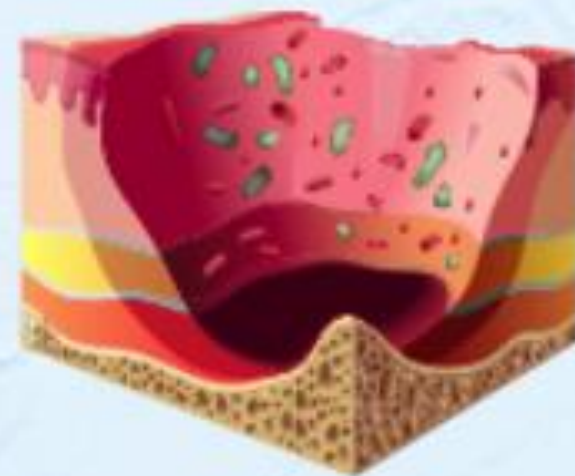
Partial-Thickness
Skin or Tissue Loss

Stage III



Full-Thickness
Skin Loss

Stage IV



Full-Thickness
Tissue Loss









Εσχάρα



Εσχάρα



Χειρουργική θεραπεία

Η χειρουργική θεραπεία εφαρμόζεται σε έλκη κατάκλισης σταδίου 3^{ου} και 4^{ου}, σε ασθενείς με καλή γενική κατάσταση και έχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Πρόληψη της εξάπλωσης της φλεγμονής.
- Ελάττωση απώλειας υγρών και πρωτεϊνών από το έλκος.
- Συντόμευση του χρόνου θεραπείας και ελάττωση των εξόδων νοσηλείας.
- Διευκόλυνση στη φροντίδα του ασθενούς.

Μέσα πρόληψης και θεραπείας

- Ειδικά κρεβάτια ΜΕΘ
- Στρώματα κατακλίσεων
- Μαξιλάρια κουλούρες σιλικόνης
- Φτέρνες
- Αυτοκόλλητα επιθέματα (αφρώδη, αργύρου κλπ).
- Ενυδατικές ή θεραπευτικές κρέμες.



Επιλογή επιθέματος

- Η επιλογή του κατάλληλου επιθέματος γίνεται με βάση το **στάδιο** της κατάκλισης, την **ένταση** της **εκροής** του τραύματος και των **χαρακτηριστικών των διαφόρων επιθεμάτων**.
- Η αρχή λοιπόν της διατήρησης της υγρασίας του έλκους της κατάκλισης έχει 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 επιλέγεται και το κατάλληλο επίθεμα.

Είδη επιθεμάτων

- **Επιθέματα φιλμ:** Είναι διαφανείς μεμβράνες από πολυουρεθάνη που χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 1^{ου} και 2^{ου} σταδίου.
- **Αφρώδη επιθέματα:** Είναι μεμβράνες από πολυουρεθάνη, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 1^{ου} και 2^{ου} σταδίου που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης έντασης.
- **Υδροκολλοειδή επιθέματα:** Είναι επιθέματα από πολυουρεθάνη, κυτταρίνη, ζελατίνη και πηκτίνη. Χρησιμοποιούνται σε κατακλίσεις 1^{ου}, 2^{ου} και 3^{ου} σταδίου που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης και βαριάς έντασης.

Είδη επιθεμάτων

- **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^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου} 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^{ου} και 4^{ου} σταδίου που συνοδεύονται από εκκρίσεις μέσης και βαριάς έντασης.

Είδη επιθεμάτων

- **Επιθέματα ελέγχου οσμής:** Είναι ειδικά επιθέματα που περιέχουν ενεργό άνθρακα και στερεώνονται στα κανονικά επιθέματα.
- **Υδροτζέλ:** Είναι τζελ τα οποία χρησιμοποιούνται για την αυτολυτική απόπτωση των νεκρωτικών εσχάρων.

Η χρήση των επιθεμάτων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του έλκους



Κατηγορίες επιθεμάτων και οι ενδείξεις χρήσης τους

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΘΕΜΑΤΟΣ	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ	ΤΡΟΠΟΣ ΧΡΗΣΗΣ
Διαφανή	Σε έλκη σταδίου II, προστασία από τριβή	Σαν κύρια και σαν πρόσθετα επιθέματα
Υδροκολλοειδή	Σε έλκη σε διάφορα στάδια με μικρή (κυρίως) - μέτρια εκροή υγρών (εξίδρωμα)	Σαν κύρια και σαν πρόσθετα επιθέματα
Αφρώδη (foam), Υδροπολυμερή (hydropolymers), Υδροκυτταρικά (hydrocellular)	Σε έλκη σε διάφορα στάδια με μικρή - μέτρια εκροή υγρών, κυρίως μέτρια εκροή υγρών (εξίδρωμα)	Σαν κύρια και σαν πρόσθετα επιθέματα
Υδρογέλες	Σε έλκη με πολύ μικρή εκροή εξιδρώματος, βοηθούν στην αφαίρεση των νεκρωμάτων (εσχάρες)	Απαιτούν τη χρησιμοποίηση πρόσθετου επιθέματος
Αλγινικά	Σε έλκη με μέτρια ή μεγάλη (κυρίως) παραγωγή εξιδρώματος, σε επιφανειακά έλκη και κοιλότητες	Συνδυάζονται με πρόσθετα επιθέματα
Επιθέματα Αργύρου	Ενδείκνυνται σε έλκη με λοίμωξη, νεκρωτικά, δύσοσμα	Σαν κύρια και σαν πρόσθετα επιθέματα

Επιπλοκές κατακλίσεων

Σήψη (προκαλείται κυρίως από κατάκλιση III & IV βαθμού).

• **Χρόνια οστεομυελίτιδα** (≥ 2 έτη χειρ/κή απομάκρυνση νεκρωμένου οστού, μεταμόσχευση οστού, ακρωτηριασμός).

• **Σηπτική αρθρίτιδα** (αιματογενής μεταφορά μικροβίου στον αρθρικό υμένα).

• **Αναιμία**

• **Συρίγγια** (μεταξύ επιμολυσμένου ιστού ή οστού και δέρματος).

Αντιμετώπιση κατακλίσεων



Η θεραπεία εστιάζεται:

- **Εκτίμηση** της κατάκλισης
- **Χειρουργικός καθαρισμός** του τραύματος και απομάκρυνση των νεκρωμένων ιστών.
- Χρησιμοποίηση του **κατάλληλου επιθέματος** ώστε να διατηρείται η κατάλληλη υγρασία του τραύματος.
- Φροντίδα για **μείωση της πίεσης** στο σημείο της κατάκλισης.
- Διατήρηση **καθαρού τραύματος**.
- Επαρκή **θρέψη** (βελτίωση θερμιδικού ισοζυγίου ασθενούς, δίαιτα υψηλή σε πρωτεΐνες και βιταμίνες).
- Χορήγηση **φαρμάκων** (τοπική θεραπεία κατακλίσεων με χρήση τοπικών αντιβιοτικών σκευασμάτων).
- Τελευταία χρησιμοποιείται η **καλλιέργεια επιδερμικού μοσχεύματος** και η **ηλεκτρική διέγερση**.

Αντιμετώπιση κατακλίσεων

- Για τον καθαρισμό του έλκους της κατάκλισης, ανεξαρτήτου σταδίου, το διάλυμα που **ενδείκνυται** είναι ο φυσιολογικός ορός (N/S 0,9%).
- **Αντενδείκνυται** η χρήση του διαλύματος ιωδιούχου ποβιδόνης, αλκοολούχων διαλυμάτων και του διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου (οξυζενέ) . Μελέτες έχουν δείξει ότι καταστρέφουν τα τριχοειδή αγγεία του νεοσχηματιζόμενου κοκκιώδους ιστού, εμποδίζουν τη σύνθεση του κολλαγόνου και κατά συνέπεια καθυστερούν τη διεργασία της επούλωσης.
- Οι κατακλίσεις απαιτούν **άσηπτη τεχνική**.



Νοσηλευτική Φροντίδα

- Πρώτο μέλημα είναι η **συχνή αλλαγή θέσης** του αρρώστου που είναι και ο πιο απλός τρόπος ανακούφισης από την πίεση, όλο το 24ωρο.
- Δώστε ιδιαίτερη προσοχή σε αρρώστους με καταστολή ή αρρώστους που παίρνουν ηρεμιστικά.
- Τοποθετήστε κατάλληλα μαξιλάρια σε σημεία που πιέζεται το σώμα.
- Αποφύγετε την τριβή και διατμηματική πίεση κατά τη φροντίδα των αρρώστων. Οι **άρρωστοι** δεν σύρονται για την μετακίνησή τους, αλλά ανυψώνονται με συγκεκριμένες τεχνικές.



Νοσηλευτική Φροντίδα

- Τοποθετήστε **υποστήριγμα στα πόδια**, όταν ο άρρωστος είναι σε καθιστική ή ημικαθιστική θέση.
- **Αποφύγετε σφιχτούς επιδέσμους και ιμάντες** για συγκράτηση του αρρώστου και **κρίκους** στους αγκώνες και στις πτέρνες.
- Τα **σεντόνια** πρέπει να είναι **καθαρά και τεντωμένα**.
- Όταν το δέρμα **τρίβεται ή πιέζεται σε σκληρά αντικείμενα** (π.χ.σκωραμίδα, γύψινος επίδεσμος) βάζουμε βαμβάκι ή χρησιμοποιούμε στα σημεία πίεσης αφρολέξ ή σιλικόνη και τοποθετούμε στρώματα αέρος, ακόμη και ειδικά κρεβάτια.

Περιποίηση Κατακλίσεων

- Η περιποίηση κατακλίσεων έχει ως σκοπό την πρόληψη της επιδείνωσής τους και της μόλυνσης των ιστών. Χρησιμοποιούμε τις **αρχές ασηψίας και αντισηψίας**.
- Πλύνετε τις ύποπτες περιοχές με **ουδέτερο σαπούνι** μια φορά κάθε 8 ώρες, για να βελτιωθεί τοπικά η κυκλοφορία.
- Βάλετε λοσιόν και **ενυδατώστε το δέρμα**, ώστε να διατηρείται λείο, καθαρό και στεγνό (4 φορές το 24ωρο).
- Φροντίστε να είναι ο άρρωστος σε **ειδικά στρώματα αέρος ή νερού**.

Περιποίηση Κατακλίσεων

- Τοποθετήστε **μαξιλάρια** στα σημεία πίεσης ανάμεσα στα πόδια του και στην ωμοπλάτη.
- **Αποφύγετε στους κλινήριους αρρώστους τη fowler ή ημι-fowler θέση.** Αν χρειάζεται, υποστηρίξτε τα πόδια του.
- Τεντώστε σε κάθε βάρδια τα **σεντόνια** και αλλάξτε τα, αν είναι βρώμικα και υγρά.
- Τακτοποιήστε καλά την **πυζάμα** του χωρίς πτυχές. Απομακρύνετε τα **ψίχουλα**.

ΠΡΟΣΟΧΗ!

- Δεν συνιστάται η εντριβή με **οινόπνευμα**, γιατί **ξηραίνει** το δέρμα.
- **Απαγορεύονται οι μαλάξεις** γύρω από την κατάκλιση.
- **Περιορίστε τις ενδομυϊκές ενέσεις** στην πάσχουσα περιοχή.
- Φροντίστε τον άρρωστο με **κομμένα και καθαρά νύχια**, χωρίς **κοσμήματα** στα χέρια. Μπορεί να τον τραυματίσουν.

Μέτρα πρόληψης

- **Συστηματική παρακολούθηση** δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα **προεξέχοντα μέρη** του σώματος.
- **Χρήση συστημάτων υποστήριξης** για την ελάτωση πίεσεως στο δέρμα π.χ. επιστρώματα αφρού και συσκευές γεμισμένες με νερό, ζελέ, αέρα, κόκκων άμμου, μαξιλάρια και στρώματα εναλλασσόμενης πίεσης και υγροποιημένου αέρα.
- Τα **σεντόνια** πρέπει να διατηρούνται στεγνά και χωρίς πτυχώσεις.
- Επαρκής χορήγηση υγρών στον ασθενή.
- Χρησιμοποίηση ουδέτερου σαπουνιού καθαριότητας.



PRESSURE AREA CARE

Μέτρα πρόληψης

- Διατήρηση του δέρματος **στεγνού και καθαρού**.
- **Προστασία** του δέρματος από την επαφή με **κόπρανα και ούρα**. Άμεση απομάκρυνση αυτών μετά από ούρηση και κένωση αντίστοιχα.
- Εάν υπάρχει **κνησμός** εφαρμογή μέτρων ύφεσής του όπως **ψυχρά επιθέματα** στα σημεία κνησμού, **αντιισταμινικά** φάρμακα βάση οδηγιών και **κομμένα νύχια** για αποφυγή τραυματισμού του ασθενή.
- Τοποθέτηση λεπτού στρώματος **κρέμας, γαλακτώματος ή λοσιόν ενυδάτωσης** μια φορά την ημέρα.
- Διατήρηση καλού επιπέδου θρέψης.
- Αλλαγή θέσεως κάθε 2 ώρες.
- Ελαφρό μασάζ γύρω από τα σημεία ερυθρότητας ανά 2 ώρες.

Υδροθεραπεία

- **Μηχανισμός:** ο στροβιλισμός και η ανακίνηση του νερού και ο εγχεόμενος αέρας απομακρύνουν τα ακάθαρτα στοιχεία και τα τοξικά συγκρίματα από το τραύμα και διαλύουν τις συγκεντρώσεις βακτηριδίων.
- **Πρωτόκολλο:** συνεδρίες των 20 έως 30 λεπτών, τρεις με τέσσερις φορές την εβδομάδα. Ασκούμενη πίεση \approx 6psi.
- **Πιθανές επιπλοκές:** βλάβη του σχηματιζόμενου κοκκιώδους ιστού, η παρεμπόδιση της μετανάστευσης επιδερμικών κυττάρων και η διαβροχή του τραύματος.
- **Εναλλακτικά, παλμική πλύση:** υπό πίεση εφαρμογή διαλύματος για τη μείωση του βακτηριδιακού φορτίου, πιέσεις από 4 έως 15 psi.

Υπέρηχοι

- Ένταση: 0.3 έως 1 W/cm²
- Συνεδρίες: 5 λεπτών με παλμική εφαρμογή.

Πιθανά πλεονεκτήματα:

- Κυτταρική στράτευση
- Σύνθεση κολλαγόνου
- Αύξηση της δύναμης εφελκυσμού των δεσμών κολλαγόνου.
- Αγγειογένεση
- Συμπλησίαση του τραύματος
- Διέγερση των ινοβλαστών και των μακροφάγων.
- Ινοδύλυση
- Μείωση της φλεγμονώδους φάσης.
- Προαγωγή της πολλαπλασιαστικής φάσης της επούλωσης.
- Αντικρουόμενα αποτελέσματα κλινικών μελετών.

Θεραπεία με αντλία αρνητικής πίεσης (vacuum assisted closure-VAC)

Ενδείξεις:

- Οξεία-χρόνια έλκη ολικού ή μερικού πάχους (τένοντες-οστά).

Αντενδείξεις:

- Ύπαρξη νεκρωμένων –ρυπαρών ιστών.
- Εκτεθειμένα αγγεία, συρίγγια, οστεομυελίτις, κακοήθεια.

Υπερβαρικό οξυγόνο Συνεδρίες των 1 έως 2 ωρών 100% οξυγόνο

- Αυξάνεται το ποσό του διαλυμένου οξυγόνου στο αίμα (σε 2.4ATA $PO_2=1500\text{mmHg}$) με ευεργετικές επιδράσεις στην επούλωση του τραύματος.
- Αυξάνεται η οξυγόνωση στην περιοχή του τραύματος (pO mmHg) και εμποδίζονται περαιτέρω βλάβες.
- Ευνοείται η νεοαγγειογένεση βελτιώνοντας τη μικροκυκλοφορία.
- Ελλατώνει τη φλεγμονή και το οίδημα.
- Ανακουφίζει από τον πόνο.
- Αυξάνει την ικανότητα των μακροφάγων και των ιστιοκυττάρων για φαγοκυττάρωση.
- Συνεδρίες των 1 έως 2 ωρών 100% οξυγόνο 2.0 έως 2.4 ATA
- Καθημερινά για 10 έως 70 ημέρες.

Ηλεκτροδιέγερση

Μορφές διέγερσης:

- Με συνεχές ρεύμα (0.03 έως 1mA διοχετεύεται διαμέσου του τραύματος για 1 έως 3 ώρες).
- Με χαμηλής συχνότητας εναλλασόμενο ρεύμα (έως 50mA, με συχνότητα 2 έως 100Hz σε κύματα 45 έως 500μsec).
- Με υψηλής τάσης εναλλασόμενο ρεύμα.
- Με παλμικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

- *Διεγείρει τη νεοαγγειογένεση.*
- *Έχει βακτηριοστατική επίδραση.*
- *Διεγείρει υποδοχείς για συγκεκριμένους αυξητικούς παράγοντες.*

Αρνητικό ρεύμα:

- Μειώνει το οίδημα περιμετρικά του ηλεκτροδίου.
- Λύει ή υγροποιεί νεκρωμένους ιστούς.
- Διεγείρει την ανάπτυξη κοκκιώδους ιστού.
- Αυξάνει την αιματική ροή.
- Προκαλεί αύξηση των ινοβλαστών και παραγωγή κολλαγόνου.
- Επάγει τη μετανάστευση επιδερμικών κυττάρων.
- Προσελκύει ουδετερόφιλα.
- Διεγείρει την κατευθυνόμενη νευρική ανάπτυξη.

Θετικό ρεύμα:

- Προάγει την ανάπτυξη και οργάνωση του επιθηλίου.
- Δρά ως αγγειοσυσπαστικός παράγοντας.
- Μετουσιώνει τις πρωτεΐνες.
- Συμβάλει στην πρόληψη της μεταισχαιμικής υπεροξειδωσης των λιπιδίων.
- Ελαττώνει τα μαστοκύτταρα στα υπό επούλωση τραύματα.
- Προσελκύει μακροφάγα.