

Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΟΥΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΛΑΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΣΕ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.

Υπάρχουν οι άμεσοι τραυματισμοί (πτώσεις, πλήξεις) από εξωτερικά αίτια, όπως και οι έμμεσοι τραυματισμοί (σύνδρομα καταπόνησης).

Μία βασική αρχή που πρέπει να γνωρίζουμε είναι ότι «**η επούλωση δεν μπορεί να επιταχυνθεί**», αλλά εάν γνωρίζουμε τους βασικούς μηχανισμούς της μπορούμε να καθοδηγούμε τους ασθενείς, ώστε να αποφύγουν την καθυστερημένη ή την κακή επούλωση. Οι μηχανισμοί αυτοί διαφέρουν σε κάθε ένα από τα τρία στάδια που είναι: 1. το **τραύμα**, 2. η **φλεγμονή** και 3. η **επούλωση**.

1. ΤΡΑΥΜΑ:

Σε μια θλάση, σε έναν μώλωπα ή σε μία σύνθλιψη, το τοπικό δίκτυο των αιμοφόρων αγγείων καταστρέφεται. Το οξυγονωμένο αίμα δεν μπορεί να φτάσει στους ιστούς και τα κύτταρα πεθαίνουν. Επίσης τα αγγεία αιμορραγούν. Έτσι τα τραυματισμένα μαλακά μόρια που αποτελούνται από α) νεκρά κύτταρα, β) εξωκυττάρια ουσία και γ) εξαγγειωμένο αίμα.

Α. ΝΕΚΡΑ ΚΥΤΤΑΡΑ: Καθώς τα κύτταρα δεν μπορούν να ικανοποιήσουν τις μεταβολικές τους ανάγκες, οι ζωτικές τους λειτουργίες καταστέλλονται και αυτά πεθαίνουν. Έτσι οι μεμβράνες των λυσοσωμάτων διαλύονται και απελευθερώνεται το περιεχόμενό τους που είναι πεπτικά ένζυμα (βοηθούν το κρέας να μαλακώσει).

Β. ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΑ ΟΥΣΙΑ: Αυτή περιέχει ινώδη ιστό (κολλαγόνο) ελαστικές ίνες και λίπος. Η αρχιτεκτονική της διαταράσσεται από το τραύμα.

Γ. ΕΞΑΓΓΕΙΩΜΕΝΟ ΑΙΜΑ: Το αίμα που βγαίνει από τα καταστραμμένα αγγεία αποτελείται από κύτταρα, αιμοπετάλια και πλάσμα. Τα κύτταρα και τα αιμοπετάλια πεθαίνουν από έλλειψη οξυγόνου. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια διασπώνται σε υπολείμματα κυττάρων και αιμορυθρίνη. Τα αιμοπετάλια απελευθερώνουν θρομβίνη. Αυτό το ένζυμο αλλάζει το ινωδογόνο σε ινώδες. Το ινώδες εναποτίθεται εξωτερικά σαν ένα ανώμαλο δίκτυο βραχέων ινών και τα κύτταρα του αίματος παγιδεύονται μέσα σ' αυτό, σχηματίζοντας πήγμα. Το δίκτυο του ινώδους μπορεί επίσης να εμποδίσει τα βακτήρια να εξαπλωθούν ελεύθερα στο υγρό των ιστών, εάν υπάρχει μόλυνση.

2. Το επόμενο στάδιο, η **ΦΛΕΓΜΟΝΗ**, είναι η αντίδραση των κυττάρων του σώματος στο **τραύμα** και την **μόλυνση**. Τα κύρια σημεία της φλεγμονής είναι **α. η θερμότητα και η ερυθρότητα, β. ο πόνος και γ. το οίδημα**.

Α. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΡΥΘΡΟΤΗΤΑ Αυτές εμφανίζονται μετά από λίγες ώρες από τον τραυματισμό και προκαλούνται από την διαστολή χιλιάδων τοπικών μικροσκοπικών αιμοφόρων αγγείων. Η διαστολή των τριχοειδών προκαλείται από χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από τα

υγροποιημένα νεκρά κύτταρα, οι οποίες δρουν απευθείας στα τοιχώματα των αγγείων της περιοχής. Τα αιμοφόρα αγγεία (διαστέλλονται και αυτά που προηγουμένως ήταν κλειστά), ανοίγουν. Έτσι η περιοχή γίνεται ζεστή και κόκκινη. Μέσα στα τριχοειδή η ροή μειώνεται και μετά από λίγο χρονικό διάστημα τα λευκά αιμοσφαίρια φαίνονται να κολλούν στα τοιχώματά των αγγείων. Μέσα σε τέσσερις ώρες από τον τραυματισμό, λευκά αιμοσφαίρια αρχίζουν να τα διαπερνούν προς την περιοχή της βλάβης.

B. ΠΟΝΟΣ: Ο πόνος προκαλείται από χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από τα κύτταρα που πεθαίνουν, οι οποίες δρουν απευθείας στις τελικές απολήξεις του νεύρου, στις ίνες που μεταφέρουν τον πόνο. Μπορεί επίσης να προκληθεί από μεγάλη αύξηση της τάσης μέσα στους ιστούς.

ΟΙΔΗΜΑ: Το οίδημα σχηματίζεται σε λίγες ώρες μετά από τον τραυματισμό των μαλακών μορίων (εάν υπάρχει οίδημα αμέσως, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ουσιαστική αιμορραγία). Το οίδημα της φλεγμονής είναι κυρίως υγρό και ονομάζεται φλεγμονώδες εξίδρωμα. Συμβαίνει επειδή οι χημικές ουσίες που απελευθερώνονται από τους κατεστραμμένους ιστούς επιδρούν στα τοπικά τριχοειδή και τα κάνουν πιο διαπερατά. Το φλεγμονώδες εξίδρωμα διαφέρει από το υγρό των φυσιολογικών ιστών στο ότι περιέχει ένα μεγάλο αριθμό φλεγμονωδών κυττάρων και μία πολύ υψηλή συγκέντρωση λευκώματος από το πλάσμα.. Το λεύκωμα περιλαμβάνει ινωδογόνο και πολλά αντισώματα και η συρροή τους στη φλεγμονή είναι μέρος της άμυνας του οργανισμού απέναντι στη μόλυνση. Επίσης το ινώδες που σχηματίζεται από το ινωδογόνο είναι μηχανισμός άμυνας κατά της εξάπλωσης της μόλυνσης. Αλλά εάν υπάρχει μεγάλο φλεγμονώδες εξίδρωμα υπάρχει και πολύ ινώδες, το οποίο οργανώνεται σε ουλώδη ιστό. Σε ορογόνες κοιλότητες όπως ο υπεζωκότας, το περιτόναιο και οι αρθρικοί θύλακες, το ινώδες σχηματίζει ένα παχύ κάλυμμα στην εσωτερική επιφάνεια της κοιλότητας. Ο ουλώδης ιστός που δημιουργείται τότε συστέλλεται. Στην θωρακική και περιτοναϊκή κοιλότητα, ο ουλώδης ιστός σχηματίζει ινώδεις συμφύσεις. Στις αρθρώσεις το τελικό αποτέλεσμα είναι ένας παχυμένος βραχυμένος αρθρικός θύλακας. Έτσι στην φυσικοθεραπεία και στο χειρουργείο πρέπει να προλαμβάνεται ένα μεγάλο φλεγμονώδες εξίδρωμα, όσο το δυνατό καλύτερα. Λόγω του μεγάλου συγκεντρωμένου ποσού λευκώματος στο φλεγμονώδες εξίδρωμα, αυξάνεται η οσμωτική πίεση του υγρού των ιστών στην κατεστραμμένη περιοχή. Κατά τα στάδια θερμότητας και ερυθρότητας της φλεγμονής αυξάνεται το αγγειακό υπόστρωμα με αποτέλεσμα ψηλότερη τοπική πίεση αίματος και μαζί με την αυξημένη οσμωτική πίεση του υγρού των ιστών αυξάνεται περισσότερο το φλεγμονώδες εξίδρωμα. Το οίδημα μπορεί να αυξάνεται μέχρι την 4^η μέρα. Πρέπει να προσπαθούμε να το μειώνουμε αλλάζοντας την πίεση ανάμεσα στα τριχοειδή και το υγρό των ιστών. Επίσης το φλεγμονώδες εξίδρωμα περιέχει λευκοκύτταρα τα οποία περιέχουν μικροφάγα και μακροφάγα βακτήρια και

λειτουργούν σε πολύ χαμηλά επίπεδα οξυγόνου. Τα φαγοκύτταρα κινούνται προς τους κατεστραμμένους ιστούς και εγκαλπώνουν το αποδομημένο μέρος των κατεστραμμένων κυττάρων. Αυτή η λειτουργία είναι πιο αποτελεσματική στη μεμβράνη του ινώδους απ'ότι στο υγρό των ιστών. Έχει αποδειχθεί ότι η αναταραχή του υγρού των ιστών αυξάνει το βαθμό της φαγοκύτωσης επειδή αυξάνει το βαθμό της επαφής. Μπορεί αυτή να είναι η βάση της βελτίωσης που αποδίδεται στους υπέρηχους ή την ήπια εν τω βάθει μάλαξη όταν εφαρμόζονται μετά τον τραυματισμό.

Άμεση αντιμετώπιση του τραύματος:

Από την πρώτη στιγμή του τραύματος πρέπει να εφαρμόζεται το πρωτόκολλο Π.Α.Σ.Α.

ΠΑΓΟΣ: Η ψύξη τοπικά θα προκαλέσει σύσταση στα τριχοειδή με σκοπό να μειώσει την πίεση του αίματος στο σημείο του τραύματος.

ΑΝΑΠΑΥΣΗ: Η ανάπαυση θα προλάβει την πιθανή αύξηση του τραυματισμού.

ΣΥΜΠΙΕΣΗ: Η εξωτερική συμπίεση θα αυξήσει μέτρια την πίεση του υγρού των ιστών ώστε να περιορίσουμε την ανάπτυξη του φλεγμονώδους εξιδρώματος. Η συμπίεση όμως δεν πρέπει να προκαλεί περισσότερο ισχαιμία.

ΑΝΑΡΡΟΠΗ ΘΕΣΗ: Η Ανάρροπη θέση θα μειώσει την πίεση των τοπικών αιμοφόρων αγγείων. Επίσης θα αυξήσει την απομάκρυνση του εξιδρώματος μέσω των λεμφαγγείων. Οι ήπιες μυϊκές συσπάσεις θα προωθήσουν και την λεμφική και την φλεβική λειτουργία.

ΕΠΟΥΛΩΣΗ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

-Οι διαδικασίες της φλεγμονής μπορούν να συνεχίζονται για πέντε ή και περισσότερες ημέρες, αλλά σε ένα μικρό τραύμα μπορούν να τελειώσουν σε τρεις ημέρες. Το επόμενο στάδιο που είναι η αποκατάσταση αναγνωρίζεται από την παρουσία νέων φαινομένων. Αυτά μπορούν να αρχίσουν από την δεύτερη ή Τρίτη ημέρα και ενώ η φλεγμονώδης αντίδραση ακόμη συνεχίζεται.

-Στο μέσον μιας τραυματισμένης περιοχής νομίζει κανείς ότι βλέπει μια εγκαταλελειμμένη βομβαρδισμένη πάλη με τα αρχιτεκτονικά υπολείμματα των μαλακών μορίων μέσα σε μια θάλασσα ερειπίων. Τίποτα δεν κινείται εκεί, γιατί δεν υπάρχει αρκετό οξυγόνο να συντηρήσει τη ζωή. Η τραυματισμένη περιοχή περιέχει ένα χαλαρό δίκτυο ινώδους συν τα υπολείμματα των νεκρών κυττάρων από τον τραυματισμένο ιστό και λίγο εξαγγειωμένο αίμα. Όλα αυτά υφίστανται φαγοκύτωση από τα μακροφάγα και τα πολύμορφα που μπορούν να εργάζονται με χαμηλή ποσότητα οξυγόνου. Αλλά τα κύτταρα που φέρνουν εις πέρας την διαδικασία της επούλωσης χρειάζονται πολύ οξυγόνο και καλή θρέψη. Αυτή η διαδικασία γίνεται από νέα τριχοειδή που αναπτύσσονται προς τα πηγμένα των νεκρωμάτων διεισδύοντας μέσα σ' αυτά. Έτσι γύρω από το τραύμα σχηματίζεται ένα τείχος από τριχοειδή γεμάτα αίμα. Αυτό αρχίζει στις δύο μέρες και γίνεται εύκολα ορατό (σε επιφανειακό τραύμα) τρεις ή τέσσερις μέρες μετά τον τραυματισμό.

Ο νέος τριχοειδικός ιστός δείχνει κοκκιώδης και είναι κόκκινος από αίμα. Αιμορραγεί εύκολα όταν αγγιχτεί. Τα αγγεία του είναι πολύ διαπερατά και εξαγγειώνονται πρωτεΐνες πλάσματος, υγρό και κύτταρα. Επίσης διαχέεται οξυγόνο προς τους περιβάλλοντες ιστούς και έτσι η φαγοκύτωση συνεχίζεται καλύτερα και τα ουσιώδη για ζωή εμφανίζονται γύρω από το τραύμα.

-Ινοβλάστες: Ταυτόχρονα με τα κύτταρα των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων αρχίζουν και τα ινοκύτταρα να διογκώνονται και να μετακινούνται προς το τραύμα. Σύντομα αρχίζουν να πολλαπλασιάζονται και την Πέμπτη μέρα αρχίζουν να εναποθέτουν ινίδια κολλαγόνου στη βασική ουσία. Οι ινοβλάστες παράγουν όλο και περισσότερα ινίδια, τα οποία σταδιακά πολυμερίζονται για να γίνουν δεμάτια κολλαγόνου. Αυτό το κολλαγόνο είναι ο ινώδης ιστός στη φάση της αποκατάστασης του τραύματος.

-Το κολλαγόνο έχει την ιδιότητα να βραχύνεται προοδευτικά όταν σχηματιστεί εντελώς. Αυτή η βράχυνση συμβαίνει από την Τρίτη εβδομάδα έως τον έκτο μήνα. Ο νέος ουλώδης ιστός πάντοτε βραχύνεται εκτός αν μεθοδικά διατείνεται.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη του ινώδους ιστού.

Εάν ο επουλωμένος ιστός διατηρηθεί σε απόλυτη ακινησία, η ινώδης επούλωση θα είναι αδύναμη. Όταν δεν εξασκούνται φυσικές δυνάμεις, επί του επουλωμένου ιστού το κολλαγόνο εναποτίθεται άτακτα. Μπορεί να είναι άφθονο σε ποσότητα αλλά από μηχανικής άποψης είναι φτωχό. Η ινώδης επούλωση γίνεται ισχυρότερη όταν γίνονται ήπιες φυσιολογικές κινήσεις και τάσεις στον επουλωμένο ιστό.

Παράγοντες που επηρεάζουν την επούλωση.

-Κανένα τραύμα δεν μπορεί να επουλωθεί γρηγορότερα από το χρόνο που του είναι απαραίτητος. Τα μέσα της επούλωσης, χιλιάδες κύτταρα που συνεχίζουν τη δουλειά τους, δεν μπορούν να βελτιωθούν. Μπορούμε όμως να αποτρέψουμε τα αίτια εκείνα που καθυστερούν την επούλωση του τραύματος. Αυτά είναι:

Γενικά αίτια: Το Γήρας, τα χαμηλά λευκώματα ορού, η έλλειψη βιταμίνης C (σκορβούτο).

Τοπικά αίτια: 1) Ισχαιμία. Εκτός από κακή αιμάτωση τοπικά, αυτή μπορεί να προκληθεί από πολύ υψηλή πίεση μέσα στους ιστούς, την απόλυτη ακινησία ή τον πυκνό ουλώδη ιστό.

2) Ερεθισμός. Ένας όρος που σημαίνει οτιδήποτε προκαλεί τη συνέχιση της φλεγμονώδους αντίδρασης, για παράδειγμα η μόλυνση.

3) Κορτιζόνη. Στεροειδή φάρμακα συστηματικά ή τοπικά.

Συμπέρασμα: Με καλή γνώση των κυτταρικών μηχανισμών της φλεγμονής και της επούλωσης, οι θεραπευτές μπορούν να είναι βέβαιοι για τη βάση των συμβουλών και της θεραπείας που εφαρμόζουν σε ασθενείς με τραυματισμούς στα μαλακά μόρια. Όλες οι συμβουλές και οι θεραπείες θα πρέπει να εκτιμώνται κατά πόσο βοηθούν αυτές τις θεμελιώδεις διαδικασίες της επούλωσης.