

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η κατανόηση των παθήσεων της Ορθοπαιδικής και η εξέλιξη των διαφόρων τραυματικών καταστάσεων (ιδιαίτερα στον αναπτυσσόμενο σκελετό), στηρίζεται σε βασικές γνώσεις Εμβρυολογίας, Ιστολογίας και Ανατομίας των οστών, των αρθρώσεων και των περίξ αυτών μαλακών μοριών. Πρέπει να σημειωθεί ότι το οστόν, ο αρθρικός χόνδρος, οι σύνδεσμοι κτλ διαφοροποιούνται στη διάρκεια της ζωής ενός ατόμου, σε σχέση με την αντοχή τους και τη δυνατότητα αποκατάστασης μιας βλάβης.

Για το λόγο αυτό είναι σημαντική η γνώση της διάπλασης των οστών και των αρθρώσεων, ο τρόπος ανάπτυξής τους, καθώς και η σύστασή τους. Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφούν τα είδη και οι μορφές των αρθρώσεων καθώς και ο τρόπος θρέψης και λειτουργίας του αρθρικού χόνδρου, αλλά και η διαδικασία εκφύλισής του. Επίσης θα περιγραφεί ο ρόλος του αρθρικού υμένα, του θυλάκου και των συνδέσμων της άρθρωσης. Τελικά, θα αναφερθούν γενικές γνώσεις, απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση της Ορθοπαιδικής και των ανάλογων τραυματικών βλαβών.

### ΔΙΑΠΛΑΣΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Η διάπλαση των οστών πρέπει να διαχωρισθεί εξ αρχής στη διάπλαση των πλατέων οστών (υμενογενών) και στη διάπλαση των επιμήκων ή μακρών ή αυλοφόρων οστών (χονδρογενών).

### Διάπλαση των υμενογενών οστών

Στη διαδικασία της διάπλασης των υμενογενών οστών τα κύτταρα του μεσεγγύματος κατά την 4η εμβρυική εβδομάδα συνδέονται μεταξύ τους με λεπτές αποφυάδες και δημιουργούν ενιαίες μονάδες. Παράλληλα εμφανίζονται κολλαγόνα ινίδια από κολλαγόνες ίνες τύπου I και αιμοφόρα αγγεία που οδηγούν στο σχηματισμό του υμενώδους υποστρώματος. Προοδευτικά τα μεσεγγυματικά κύτταρα διαφοροποιούνται και μεταπίπτουν σε οστεοβλάστες από τους οποίους σχηματίζεται στη συνέχεια η θεμέλιος ουσία των οστών.

### Διάπλαση των χονδρογενών οστών

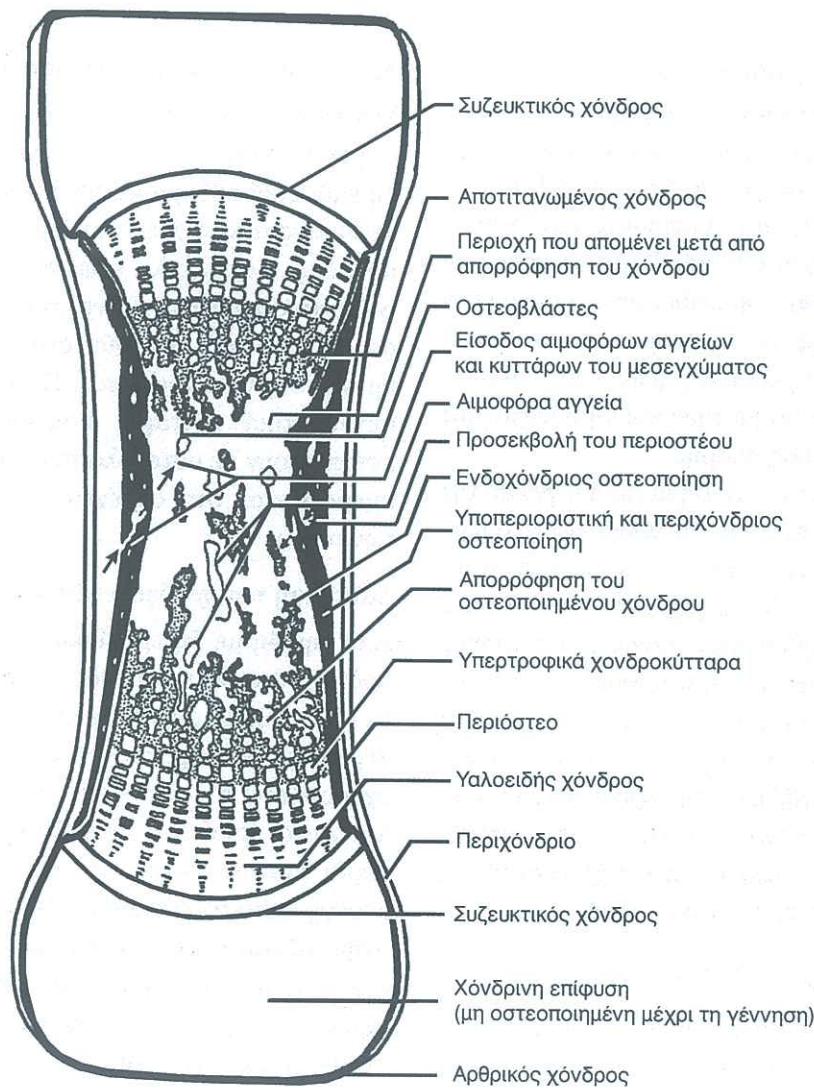
Από την 4η με 5η εμβρυική εβδομάδα αδιαφοροποίητα κύτταρα του μέσου βλαστικού δέρματος τα οποία έχουν συγκεντρωθεί σε συγκεκριμένες περιοχές, διαφοροποιούνται προοδευτικά και σχηματίζουν τον πρόδρομο χόνδρο ο οποίος αποτελείται από χονδροβλάστες, μεσοκντάριο ουσία και τα εναπομείναντα αδιαφοροποίητα μεσεγγυματικά κύτταρα. Με τον τρόπο αυτό σχηματίζεται το χόνδρινο πρόπλασμα των επιμήκων οστών. Το πρόπλασμα αυτό αποτελείται από υαλοειδή χόνδρο ο οποίος εξωτερικά καλύπτεται κυκλοτερώς και σε όλο το μήκος του από πυκνό αγγειοβριθή μεσεγγυματικό ιστό, το περιχόνδριο, που στη συνέχεια θα μεταπέσει στο πε-

ριόστεο. Το περιχόνδριο έχει πλεγματούδη σύσταση και αδρή υφή. Μετά τη φάση αυτή και στο ύψος του μέσου τριτημορίου της διάφυσης του χόνδρινου προπλάσματος τα μεσεγχυματογενή ινοκύτταρα του περιχονδρίου αρχίζουν να διαφοροποιούνται σε οστεοβλάστες που έχουν την ικανότητα παραγωγής θεμελίου ουσίας.

Παράλληλα στο ίδιο ύψος στο εσωτερικό του χόνδρινου προπλάσματος σχηματίζεται ο πρωτογενής πυρήνας οστέωσης από τον οποίο μαζί με το περίοστεο θα σχηματισθεί η διάφυση του οστού. Τα χονδρικά κύτταρα στο σημείο αυτό διογκώνονται με την πρόσληψη ύδατος από το μεσοκνυτάριο χώρο και εκφυλίζονται, ενώ ταυτόχρονα στο χώρο αυτό εναποτίθενται άλατα ασβε-

στίου. Ο μετασχηματισμός αυτός γίνεται προοδευτικά, συγχρόνως με το σχηματισμό λεπτών διαφραγματίων και δοκίδων από άλατα ασβεστίου, χωρίζοντας τον πρωτογενή πυρήνα οστέωσης σε ανώμαλες σχηματικά κοιλότητες που πληρούνται από τα εκφυλισμένα χονδρικά κύτταρα.

Συγχρόνως με τις διαφοροποιήσεις αυτές, αιμοφόρα τριχοειδή που περιβάλλονται από εμβρυικό συνδετικό ιστό και οστεοκλάστες εξορμούν από το περιχόνδριο και διέρχονται από τα δημιουργούμενα διάκενα διαβρώνοντας τη μεσοκνυτάρια ουσία και καταστρέφοντας τα χονδρικά κύτταρα. Με τον τρόπο αυτό στον πρωτογενή πυρήνα οστέωσης και μέσα στους ανώμαλους κολπώδεις χώρους δημιουργούνται οι πρω-



Εικόνα 1.1. Σχηματική παράσταση της διάπλασης μακρού οστού κατά την εμβρυϊκή περίοδο (Freeman 1966).

τογενείς μυελόχωροι των οποίων τα τοιχώματα αποτελούνται από δοκίδες ασβεστοποιημένου χόνδρου. Οι κοιλότητες περιέχουν αγγεία, μεσεγγυματικά κύτταρα, οστεοβλάστες και ελεύθερα χονδρικά κύτταρα που στο σύνολό τους συνιστούν τον πρωτογενή μυελό των οστών. Οι οστεοβλάστες καλύπτουν τα τοιχώματα των πρωτογενών μυελόχωρων τα οποία προοδευτικά επικαλύπτονται και παχύνονται από την παραγόμενη οστεΐνη ουσία. Με τον τρόπο αυτό παράγονται και οι πρώτες δοκίδες του οστού. Ταυτόχρονα όμως σε πολλά σημεία οι δοκίδες αυτές απορροφούνται από τη δράση των οστεοκλαστών σχηματίζοντας τις δευτερογενείς μυελικές κοιλότητες οι οποίες καθώς διευρύνονται, συνεχώς εμπλουτίζονται με αιμοκυττοβλάστες που συμβάλλουν στην εμβρυϊκή αιμοποίηση.

Η συνεχής αυτή χονδρόλυση-οστεόπλαση έχει σαν αποτέλεσμα την αυλοποίηση του πρωτογενούς πυρήνα οστέωσης με συνέπεια την ελάττωση του βάρους του οστού και συγχρόνως την αύξηση της αντοχής του. Ο σχηματιζόμενος αυλός πληρούται από μυελό των οστών.

Η διαδικασία αυτή που συμβαίνει στο μέσο τριτημόριο της διάφυσης (στον πρωτογενή πυρήνα οστέωσης) επεκτείνεται ταυτόχρονα προς το περιχόνδριο το οποίο διαφοροποιείται σε περιόστεο, αλλά και κατά μήκος του οστού προς τις δύο επιφύσεις, στις οποίες στη συνέχεια αναπτύσσονται οι δευτερογενείς πυρήνες οστέωσης (Εικ. 1.1).

Κατά τον τοκετό, η οστεογενετική διαδικασία έχει προχωρήσει τόσο ώστε μεταξύ της διάφυσης και των επιφύσεων να έχει μείνει μία μικρή χόνδρινη περιοχή που ενώνει (συζευγνύει) τις δύο οστεΐνες περιοχές (διάφυση-επίφυση) και ονομάζεται *συζευκτικός χόνδρος*.

Η κατά μήκος αύξηση του μακρού οστού κατά τη χρονική περίοδο της σκελετικής ανάπτυξης του ατόμου οφείλεται στη λειτουργία του συζευκτικού χόνδρου. Βλάβες του συζευκτικού χόνδρου κατά την ενδομήτριο περίοδο, τη διάρκεια του τοκετού, καθώς και σ' όλη την περίοδο της λειτουργίας του, οδηγούν σε πλήθος παθήσεων ή παραμορφώσεων του σκελετού. Η αύξηση του μακρού οστού σε πάχος είναι αποτέλεσμα της λειτουργίας του περιοστέου, το οποίο με τους οστεοβλάστες δημιουργεί τον οστι-

κό φλοιό. Η επίθεση οστικών στρωμάτων στο φλοιό σχηματίζει την πεταλιώδη οστική δομή.

#### ΥΦΗ ΤΩΝ ΧΟΝΔΡΩΝ

Ο *χονδρικός ιστός* (cartilage) αναπτύσσεται σε όργανα του σώματος η λειτουργία των οποίων απαιτεί συνδυασμό στερεάς σύστασης, ελαστικότητας και ευκαμψίας. Ο χόνδρος διακρίνεται σε τρία είδη:

Τον *υαλοειδή χόνδρο* που βρίσκεται στις αρθρικές επιφάνειες των περισσότερων οστών του σκελετού. Αποτελείται από τη μεσοκυττάρια ουσία η οποία σχηματίζεται από τη θεμέλιο ουσία και ίνες του κολλαγόνου και από τα χονδρικά κύτταρα τα οποία ελαττώνονται βαθμιαία με την ηλικία.

Τον *ελαστικό χόνδρο* και

Τον *ινώδη χόνδρο* που βρίσκεται στους μεσοσπονδύλιους δίσκους, τους διάρθριους και τους επιχειλίους χόνδρους, καθώς και στην ηβική σύμφυση.

Οι χόνδροι στερούνται αγγείων και νεύρων και τρέφονται δια διαποτίσεως από τα αγγεία του περιχόνδριου που είναι υμένας από πυκνό συνδετικό ιστό και περιβάλλει τους χόνδρους. Ο αρθρικός χόνδρος στερείται περιχόνδριου και η θρέψη του γίνεται δια διαποτίσεως απ' ενός από το αρθρικό υγρό και απ' ετέρου από τα αγγεία του υποκειμένου οστού.

Ο χόνδρος στον ώριμο σκελετό δεν εμφανίζει σημαντικές αναγεννητικές ικανότητες δεδομένου ότι τα χονδρικά κύτταρα εξαιρετικά διαφοροποιημένα πολλαπλασιάζονται πολύ βραδέως. Σε περίπτωση καταστροφής όμως στη διάρκεια της ανάπτυξης, ο χόνδρος μπορεί να αναπαράχθει από το περιχόνδριο.

#### ΥΦΗ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

Τα συστατικά των οστών γενικά ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στα οργανικά και τα ανόργανα. Η σχέση οργανικών-ανόργανων συστατικών στον ώριμο σκελετό είναι 1:3, ενώ η σχέση αυτή στα παιδιά αρχίζει από 1:1, με συνεχή διαφοροποίηση, που γίνεται με την πρόοδο της σκελετικής ωρίμανσης. Η σκελετική ωρίμανση δεν εξελίσσεται με τον ίδιο ρυθμό σε όλα τα μακρά οστά, αλλά γίνεται σε διάφορο χρόνο (π.χ. η περόνη καθυστερεί έναντι της κνήμης και η ωλένη έναντι της κερκίδας).