

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

Το κύτταρο είναι η βασική μορφολογική και λειτουργική μονάδα της ζωής.

Υπάρχουν μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως η αμοιβάδα, στους οποίους το κύτταρο κάνει όλες τις λειτουργίες, δηλαδή κίνηση, τροφή, αναπαραγωγή, αντίδραση σε εξωτερικούς και εσωτερικούς παράγοντες κ.λπ.

Στους πολυκύτταρους οργανισμούς, όπως ο άνθρωπος, τα κύτταρα απέκτησαν μορφολογική και λειτουργική διαφοροποίηση, δηλαδή κύτταρα με την ίδια μορφολογία, ίδιο σχήμα, ίδια σύνθεση, ίδια επί μέρους χαρακτηριστικά κάνουν την ίδια ακριβώς λειτουργία. Έτσι άλλα κύτταρα είναι υπεύθυνα για την κίνηση, τα μυϊκά, άλλα για την αγωγή των ερεθισμάτων, τα νευρικά κ.λπ.

Κύτταρα με την ίδια μορφολογία και ίδια λειτουργία ενώνονται μεταξύ τους με την παρεμβολή της μεσοκυττάριας ουσίας και σχηματίζουν μονάδες, που λέγονται όργανα, π.χ. ήπαρ, καρδιά, κ.λπ.

Πολλά όργανα που εξυπηρετούν μια λειτουργία του οργανισμού, σχηματίζουν τα συστήματα, που είναι:

1. Το ερειστικό (στηρικτικό) σύστημα, οστά και αρθρώσεις.
2. Το μυϊκό σύστημα.
3. Το νευρικό σύστημα.
4. Το κυκλοφορικό σύστημα.
5. Το αναπνευστικό σύστημα.
6. Το πεπτικό σύστημα.
7. Το ουροποιητικό σύστημα.
8. Το γεννητικό (αναπαραγωγής) σύστημα.
9. Το σύστημα των ενδοκρινών αδένων.
10. Το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων.
11. Το ανοσοποιητικό σύστημα.
12. Το δέρμα (το μεγαλύτερο όργανο του σώματος).

ΙΣΤΟΙ

Οι ιστοί είναι ένα σύνολο κυττάρων με την ίδια κατασκευή, μορφολογία και λειτουργία.

Κάθε ιστός αποτελείται από τα κύτταρα, που τον χαρακτηρίζουν, και από την μεσοκυττάρια ουσία, που τα ενώνει μεταξύ τους. Η μεσοκυττάρια ουσία, ανάλογα με τις ανάγκες του ιστού, έχει σύσταση από ρευστή, όπως στο αίμα, μέχρι συμπαγή, όπως στα οστά.

Στο ανθρώπινο σώμα υπάρχουν τέσσερις ιστοί:

1. Ο επιθηλιακός (καλυπτήριος) ιστός.
2. Ο ερειστικός (στηρικτικός) ιστός.
3. Ο μυϊκός ιστός.
4. Ο νευρικός ιστός.

Πολλοί ιστοί διαπλέκονται κατάλληλα μεταξύ τους και σχηματίζουν τα όργανα. Σε κάθε όργανο υπερτερεί σε ποσότητα ο ιστός που χαρακτηρίζει τη λειτουργία του, π.χ. στους μύες ο μυϊκός ιστός, στον εγκέφαλο ο νευρικός ιστός κ.λπ. Αυτός είναι ο κύριος ιστός του οργάνου και λέγεται παρεγγύμα. Οι άλλοι ιστοί που συμμετέχουν σε ένα όργανο λέγονται δευτερεύοντες.

ΕΠΙΘΗΛΙΑΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Ο επιθηλιακός ή καλυπτήριος ιστός χρησιμεύει για την κάλυψη εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών του σώματος. Χαρακτηριστικό του επιθηλιακού ιστού είναι τα πολλά κύτταρα και η λίγη μεσοκυττάρια ουσία που τα ενώνει. Έτσι τα κύτταρα είναι τόσο στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους π.χ. στο δέρμα, ώστε δεν επιτρέπεται η διέλευση μεταξύ τους μικροβίων και άλλων ουσιών.

Ανάλογα με τη λειτουργία υπάρχουν δύο είδη επιθηλιακού ιστού:

- A) Ο καλυπτήριος, που καλύπτει εξωτερικές επιφάνειες του σώματος και λέγεται δέρμα ή εσωτερικές επιφάνειες στομίων και οργάνων του σώματος και λέγεται βλεννογόνο, επειδή τα κύτταρά του παράγουν βλέννα, για να διατηρείται υγρή η επιφάνειά του.
- B) Ο αδενικός επιθηλιακός ιστός, του οποίου τα κύτταρα εκκρίνουν ουσίες που εξυπηρετούν τη λειτουργία άλλων οργάνων. Τα όργανα που σχηματίζει ο αδενικός επιθηλιακός ιστός λέγονται αδένες. Οι αδένες ανάλογα με τον τρόπο μεταφοράς του εκκρίματός τους διακρίνονται σε:
 1. Εξωκρινείς, στους οποίους το έκκριμα μεταφέρεται με σωλήνες στην εξωτερική επιφάνεια του σώματος, όπως οι ιδρωτοποιοί και σημηματογόνοι αδένες ή σε εσωτερικές επιφάνειες του σώματος όπως είναι οι σιελογόνοι αδένες, οι αδένες του στομάχου, του εντέρου κ.λπ.
 2. Ενδοκρινείς, που το έκκριμά τους, που λέγεται ορμόνη, μπαίνει άμεσα στην

κυκλοφορία και πηγαίνει στα κύτταρα στόχους όπου θα δράσει. Ενδοκρινείς αδένες είναι η υπόφυση, η επίφυση, ο θυρεοειδής, οι τέσσερις παραθυρεοειδείς, ο θύμος, οι δύο όρχεις στους άνδρες, οι δύο ωθήκες στις γυναίκες και τα δύο επινεφρίδια.

3. Μικτούς αδένες, που έχουν εξωκρινή και ενδοκρινή μοίρα, όπως το πάγκρεας, που από την εξωκρινή μοίρα παράγει το παγκρεατικό υγρό το οποίο με σωλήνες χύνεται στο έντερο (δωδεκαδάκτυλο) και από την ενδοκρινή μοίρα παράγει την ινσουλίνη και το γλουκαγόνο, που είναι απαραίτητα για τον μεταβολισμό του σακχάρου.

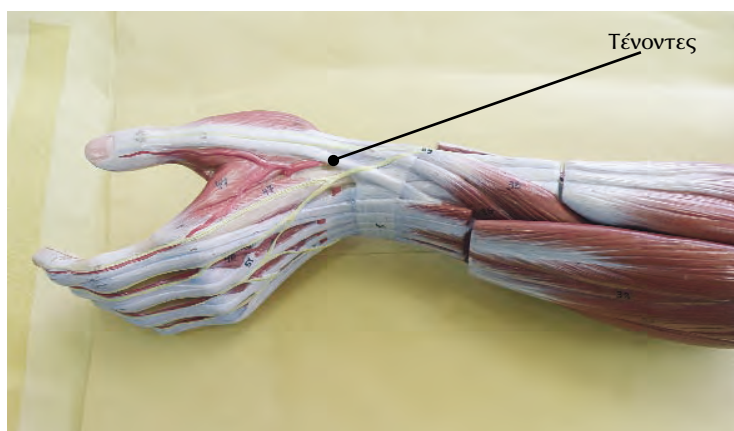
ΕΡΕΙΣΤΙΚΟΣ (ΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟΣ) ΙΣΤΟΣ

Ο ερειστικός ιστός χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη λίγων κυττάρων και μεγάλη ποσότητα μεσοκυττάριας ουσίας. Ερειζω σημαίνει στηρίζω και ανάλογα με τη σύσταση της μεσοκυττάριας ουσίας υπάρχουν τρία είδη ερειστικού ιστού, ο συνδετικός, ο χονδρικός και ο οστίτης ιστός.

ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Ο συνδετικός ιστός ανάλογα με τις ανάγκες του οργανισμού που εξυπηρετεί έχει διαφορετική σύσταση της μεσοκυττάριας ουσίας και έτσι διακρίνεται σε:

1. Βλεννώδη, που απαντάται κυρίως στα έμβρυα.
2. Χαλαρό ή αραιό, που αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό του συνδετικού ιστού του σώματος και χρησιμεύει για την πλήρωση των κενών μεταξύ των οργάνων, για την αποταμίευση ύδατος και ηλεκτρολυτών, για την άμυνα του οργανισμού, με τα μεταναστευτικά κύτταρα που έχει κ.λπ.
3. Στερεός ή ινώδης, που βρίσκεται στους τένοντες, συνδέσμους και περιτονίες (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Τένοντες, στερεός ή ινώδης συνδετικός ιστός.

4. Ελαστικός, που απαντάται εκεί όπου χρειάζεται ελαστικότητα παράλληλα με την στήριξη, όπως είναι οι μεσοτόξιοι ή ωχροί σύνδεσμοι της σπονδυλικής στήλης.
5. Δικτυωτός, κύριο συστατικό των λεμφαδένων και του σπλήνα και χρησιμεύει για την άμυνα του οργανισμού.
6. Χρωμοφόρος, που βρίσκεται στο χόριο του δέρματος και χρησιμεύει για την παραγωγή μελανίνης, όπως κατά την έκθεση του δέρματος στις ηλιακές ακτίνες το καλοκαίρι.
7. Λιπώδης συνδετικός ιστός, που υπάρχει σχεδόν παντού, κυρίως κάτω από το δέρμα και χρησιμεύει για την αποταμίευση λίπους, για τις θερμοδικές ανάγκες του οργανισμού και την προστασία από τις καιρικές συνθήκες ιδιαίτερα το ψύχος.

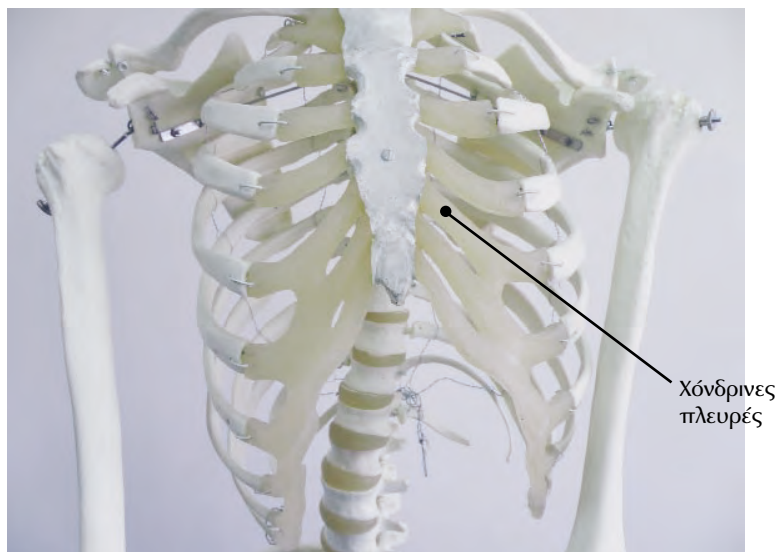
ΧΟΝΔΡΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Ο χονδρικός ιστός είναι απαραίτητος εκεί όπου απαιτείται σταθερότητα, ευκαμψία και ελαστικότητα όχι όμως διατακτικότητα, όπως είναι οι αρθρικές επιφάνειες των οστών, οι χόνδροι του λάρυγγα, οι χόνδρινες πλευρές, ο ινώδης δακτύλιος των μεσοσπονδυλίων δίσκων, το περύγιο του αυτιού, οι μηνίσκοι του γόνατος, ο συζευκτικός χόνδρος των μακρών οστών, το ρινικό διάφραγμα κ.λπ. Έτσι ανάλογα με τη σύσταση της μεσοκυττάριας ουσίας υπάρχουν τρία είδη χονδρικού ιστού:

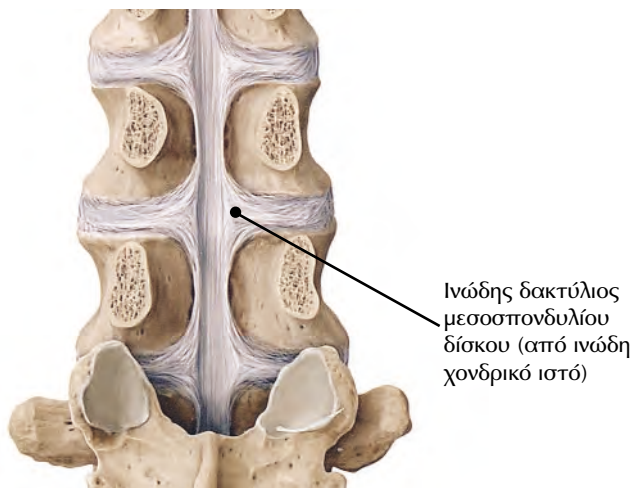
1. Υαλοειδής χόνδρος, που λέγεται έτσι γιατί είναι διαφανής όπως το γυαλί και υπάρχει σε όλες τις αρθρικές επιφάνειες όλων των οστών, στις χόνδρινες πλευρές, στους χόνδρους του λάρυγγα, της τραχείας και των βρόγχων. Αποτελείται από κολλαγόνες ίνες τύπου II, που με την ιδιαίτερη διάταξή τους μέσα στη βασική θεμέλια ουσία του χόνδρου προσδίδουν ιδιαίτερη αντοχή σε δυνάμεις πίεσης, έλξης και διάτμησης. Το πάχος του χόνδρου διαφέρει από άρθρωση σε άρθρωση και είναι πιο παχύς στην επιγονατίδα, περίπου 6 χιλιοστά (Εικόνα 2).
2. Ελαστικός χόνδρος, στον οποίο την μεσοκυττάρια ουσία υπάρχει πλούσιο δίκτυο ελαστικών ινών και βρίσκεται στο περύγιο του αυτιού, τους χόνδρους της ρίνας κ.λπ. Είναι εύκαμπτος, όπως το νάιλον, αλλά δεν τσαλακώνεται γι' αυτό επανακάτ το σχήμα του μετά την άρση της δύναμης που ασκείται πάνω του.
3. Ινώδης χόνδρος, του οποίου η μεσοκυττάρια ουσία αποτελείται από συμπαγή συνδετικό ιστό, με μικρό αριθμό χονδροκυττάρων και μεγάλη ανθεκτικότητα σε δυνάμεις έλξης, διάτασης και διάτμησης. Υπάρχει στον ινώδη δακτύλιο των μεσοσπονδυλίων δίσκων, στους μηνίσκους του γόνατος κ.λπ. (Εικόνα 3).

Ο χόνδρος, γενικά, δεν περιέχει αγγεία και νεύρα και τρέφεται με το μηχανισμό της διάχυσης από τα παρακείμενα τριχοειδή και το αρθρικό υγρό.

Παρουσιάζει μειωμένο μεταβολισμό και όταν καταστρέφεται, έχει μικρή αναγεννητική ικανότητα και με χόνδρο υποδεέστερης ποιότητας.



Εικόνα 2: Υαλοειδής χόνδρος (χονδρικός ιστός). Καλύπτει όλες τις αρθρικές επιφάνειες των οστών. Οι χόνδρινες πλευρές, οι χόνδροι του λάρυγγα και τα ημικρίκια της τραχείας αποτελούνται από υαλοειδή χόνδρο.



Εικόνα 3: Ινώδης χόνδρος, οι μηνίσκοι του γόνατος και ο ινώδης δακτύλιος των μεσοσπονδυλίων δίσκων αποτελούνται από ινώδη χόνδρο.

Με την ηλικία διαταράσσεται η περιεκτικότητα του χόνδρου σε νερό, κάτι που επιφέρει μείωση της ελαστικότητας και της αντοχής σε δυνάμεις πίεσης και οδηγεί χρονίως σε φθορά και καταστροφή του χόνδρου, άρα σε οστεοαρθρίτιδα. Γι' αυτό χρειάζεται προσοχή στις επιβαρύνσεις των αρθρώσεων, ιδιαίτερα των κάτω άκρων, με την αύξηση της ηλικίας.

ΟΣΤΙΤΗΣ ΙΣΤΟΣ

Ο οστίτης ιστός έχει συμπαγή, στερεή και σκληρή μεσοκυττάρια ουσία η οποία έχει εμποτισθεί με ανόργανα άλατα (Φωσφορικό ασβέστιο-υδροξυαπατίτης). Τα ανόργανα άλατα αποτελούν το 65% και τα οργανικά συστατικά το 35% του οστίτη ιστού.

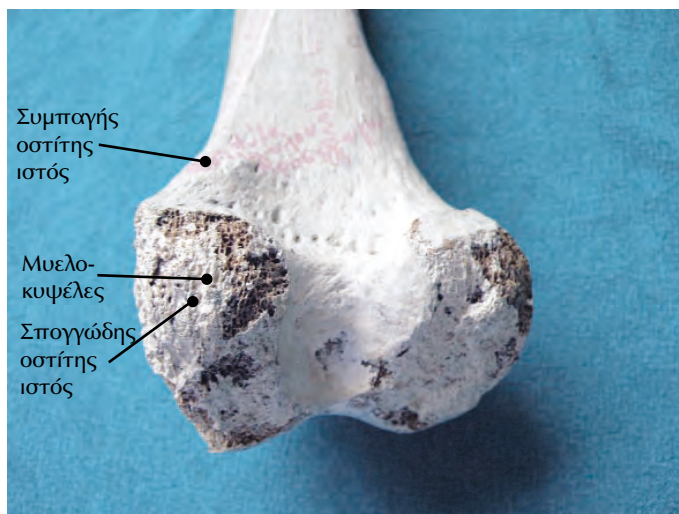
Το οργανικό μέρος αποτελούν κυρίως τα κύτταρα, τα οστεοκύτταρα, οι οστεοβλάστες, οι οστεοκλάστες και τα επενδυματικά κύτταρα καθώς και οι κολλαγόνες ίνες τύπου I. Υπάρχουν δύο τύποι οστίτη ιστού: α) ο συμπαγής ή φλοιώδης και β) ο δοκιδώδης ή σπογγώδης (Εικόνες 4 και 5).



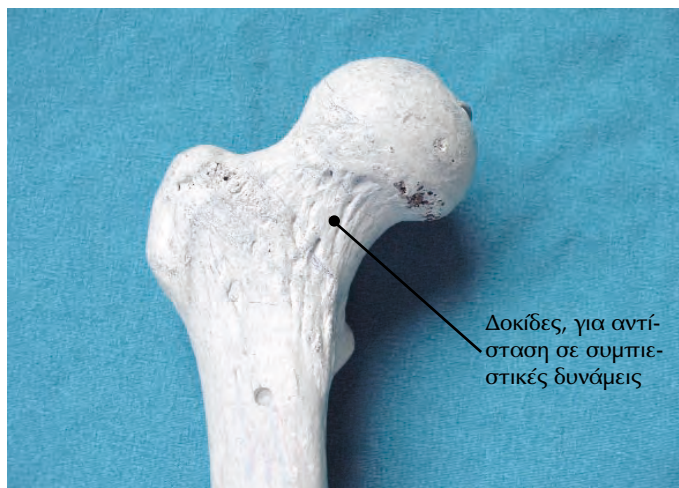
Εικόνα 4: Συμπαγής ή φλοιώδης οστίτης ιστός. Αποτελεί την εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια όλων των οστών και όλη τη διάφυση (το σώμα) των μακρών (επιμήκων ή αυλοειδών) οστών.

Στον συμπαγή οστίτη ιστό υπάρχει πυκνή διάταξη των οστέινων πεταλίων γύρω από σωλήνες που περιέχουν αγγεία και αποτελούν τα συστήματα του Havers, που είναι η βασική μονάδα του συμπαγούς οστίτη ιστού. Η διάφυση των μακρών οστών και η εξωτερική επιφάνεια όλων των υπόλοιπων οστών και της μετάφυσης και επίφυσης των μακρών οστών αποτελείται από συμπαγή οστίτη ιστό.

Στον σπογγώδη οστίτη ιστό τα οστέινα πετάλια, οι δοκίδες, διατάσσονται μεταξύ τους έτσι ώστε να σχηματίζουν χώρους, τις μυελοκυψέλες, που περιέχουν τον ερυθρό μυελό των οστών, από τον οποίο παράγονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα λευκά αιμοσφαίρια, εκτός από τα λεμφοκύτταρα, καθώς και τα αιμοπετάλια. Εκτός από τη διάφυση των μακρών οστών, όλα τα υπόλοιπα οστά εσωτερικά αποτελούνται από σπογγώδη ή δοκιδώδη οστίτη ιστό (Εικόνα 6).



Εικόνα 5: Σπογγώδης ή δοκιδώδης οστίτης ιστός (σαν σφουγγάρι). Αποτελεί το εσωτερικό όλων των μικρών και πλατιών οστών και των μεταφύσεων και επιφύσεων των μακρών οστών. Φαίνονται οι δοκίδες και οι μυελοκυψέλες που περιέχουν τον ερυθρό μυελό των οστών.



Εικόνα 6: Φαίνονται οι δοκίδες του σπογγώδη ιστού οι οποίες διατάσσονται στη φορά (κατεύθυνση) των ασκούμενων φορτίων πάνω στο οστόν και προστατεύουν από συμπιεστικές, ελκτικές και διαχωριστικές δυνάμεις. Παρόλα αυτά, αν οι δυνάμεις ξεπεράσουν την ελαστική παραμόρφωση των οστών, τότε αυτά ή παθαίνουν πλαστική παραμόρφωση ή κάταγμα, δηλαδή καταρρέουν.

ΜΥΪΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

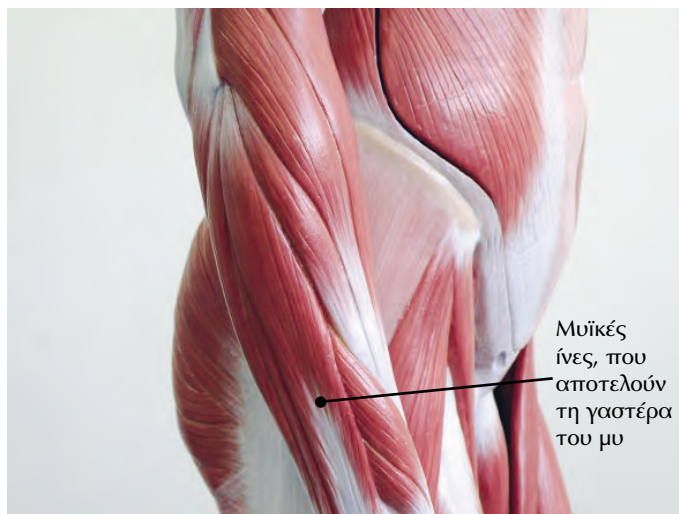
Τα κύτταρα του μυϊκού ιστού, τα μυϊκά κύτταρα ή μυϊκές ίνες, έχουν σαν χαρακτηριστικό γνώρισμα την ικανότητα σύσπασης και χάλασης και έτσι παράγουν έργο μετακινώντας τα οστά ή αλλάζοντας το σχήμα των οργάνων, γι' αυτό έχουν επίμηκες σχήμα.

Υπάρχουν τρία είδη μυϊκών κυττάρων: 1. οι γραμμωτές ή σκελετικές μυϊκές ίνες 2. οι λείες μυϊκές ίνες και 3. οι καρδιακές μυϊκές ίνες.

1. Γραμμωτές ή σκελετικές μυϊκές ίνες, περιέχουν πολλά μυϊκά ινίδια, που εμφανίζονται στο μικροσκόπιο εγκάρσιες γραμμώσεις διαφορετικού χρώματος που οφείλονται στην ύπαρξη της μυοσίνης και της ακτίνης, ουσίες με διαφορετική σύσταση. Το περιεχόμενο των μυϊκών κυττάρων λέγεται σαρκόπλασμα και η μεμβράνη τους σαρκειλημα. Όπως γίνεται αντιληπτό, τα μυϊκά ινίδια βρίσκονται μέσα στην μυϊκή ίνα, είναι πολλά και αυξάνονται σε αριθμό, κατά την προοδευτική εξάσκηση και επιβάρυνση των μυών.

Οι σκελετικές μυϊκές ίνες φθάνουν σε μήκος μέχρι 15 εκατ., είναι διαφοροποιημένα κύτταρα και έχουν περιορισμένη ικανότητα αναγέννησης, αν τραυματισθούν. Ανάλογα με τη λειτουργία τους, έχουμε δύο ποικιλίες γραμμωτών μυϊκών ινών. Τις λευκές ή ταχείας συστολής, που είναι περισσότερες σε αθλητές που συμμετέχουν σε αθλήματα με μεγάλη ταχύτητα, όπως δρόμος 100 και 200 μέτρων, όπου υπερισχύει η αναερόβια παραγωγή ενέργειας και οι ερυθρές ή βραδείας συστολής σκελετικές ίνες, που είναι περισσότερες σε αθλητές που συμμετέχουν σε αθλήματα αντοχής, όπως μαραθώνιος ή βάρη 20.000 μέτρων, όπου υπερισχύει η αερόβια παραγωγή ενέργειας. Με την άσκηση προκαλείται αύξηση του πάχους, δηλαδή υπερτροφία της μυϊκής ίνας που οφείλεται στην αύξηση του αριθμού των μυϊκών ινιδίων και του πάχους των συσταλών νηματίων της μυοσίνης και της ακτίνης. Σε περιπτώσεις τραυματισμού των μυϊκών ινών είναι δυνατό να παρατηρηθεί αύξηση του αριθμού των μυϊκών ινών, δηλαδή υπερπλασία, που γίνεται με τη βοήθεια των λεγόμενων δορυφορικών κυττάρων. Στις μυϊκές ίνες καταλήγουν τα νεύρα, με τις τελικές κινητικές πλάκες και μέσω των συνάψεων και την παρεμβολή διαβιβαστικών ουσιών, όπως της ακετυλοχολίνης, μεταβιβάζονται τα ερεθίσματα στις μυϊκές ίνες με αποτέλεσμα τη σύσπαση τους και την μετακίνηση των οστών, άρα παραγωγή έργου με την κίνηση των αρθρώσεων και κατά συνέπεια του σώματος (Εικόνα 7).

2. Οι καρδιακές μυϊκές ίνες, βρίσκονται μόνο στον μυϊκό χιτώνα της καρδιάς, μοιάζουν ιστολογικά με τις σκελετικές ίνες, δηλαδή είναι εγκάρσια γραμμωτές, ενώ λειτουργικά δέχονται νευρώση από το φυτικό νευρικό σύστημα και μοιάζουν με τις λείες μυϊκές ίνες. Όταν υπάρχει ανάγκη για γρήγορη λειτουργία της καρδιάς, δηλαδή ταχυκαρδία, επενεργεί το συμπαθητικό σύστημα, ενώ το αντίθετο, δηλαδή βραδυκαρδία, προκαλεί το παρασυμπαθητικό σύστημα. Με την άσκηση οι μυϊκές ίνες της καρδιάς, δηλαδή το μυοκάρδιο, υπερτρέφονται για να ανταποκριθεί η καρδιά στις αυξημένες απαιτήσεις των ιστών σε



Εικόνα 7: Μυϊκές ίνες, δηλαδή τα μυϊκά κύτταρα. Μυϊκά ινίδια είναι συστατικά μέσα στην μυϊκή ίνα και αποτελούν το συστατικό τμήμα που προκαλεί την σύσπαση του μυός, άρα τη βράχυνση του, άρα την παραγωγή έργου, δηλαδή μετακίνηση του σώματος ή άρση βάρους.

αίμα, δηλαδή οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά. Έτσι δημιουργείται η λεγόμενη αθλητική καρδιά, που αποτελεί μια φυσιολογική καρδιά, με αντοχή σε μεγάλες επιβαρύνσεις και πρέπει να γίνει από ειδικό καρδιολόγο διάκριση από την παθολογική υπερτροφία του μυοκαρδίου, δηλαδή την μυοκαρδιοπάθεια, που αποτελεί μια επικίνδυνη κατάσταση και δυνητικά θανατηφόρα περίπτωση, ιδιαίτερα σε νέους και ψιλούς αθλητές.

3. Οι λείες μυϊκές ίνες βρίσκονται στον μυϊκό χιτώνα του εντέρου, της ουροδόχου κύστης, στα αγγεία κ.λπ. έχουν διαφορετική κατασκευή από τις γραμμωτές ίνες και δέχονται νευρώση από το φυτικό νευρικό σύστημα, το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό, δηλαδή λειτουργούν παρά τη θέλησή μας, ανάλογα με τις ανάγκες του οργανισμού.

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Ο νευρικός ιστός είναι απαραίτητος για τη μεταβίβαση ερεθισμάτων από την περιφέρεια προς το κέντρο, δηλαδή τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό και απάντηση σ' αυτά με μεταφορά ερεθισμάτων από το κέντρο προς την περιφέρεια (Εικόνα 8).

Αποτελείται από την μεσοκυττάρια ουσία, που λέγεται νευρογλοία και γεμίζει τα κενά μεταξύ των νευρώνων και από τα νευρικά κύτταρα που μαζί με τις αποφυάδες τους, δηλαδή το νευρίτη και τον δενδρίτη, αποτελούν τους νευρώνες.