



ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Μάθημα 5 – Εργαστηριακή άσκηση

Ο κόσμος των κυττάρων (IV)

«Ίστοί στο μικροσκόπιο»

Τα θέματά μας σήμερα

- Ιστοί
- Γνωριμία με το μικροσκόπιο
- Εξοικείωση με τη χρήση του (2 παρασκευάσματα)
 - μεμονωμένα επιθηλιακά κύτταρα στόματος
 - λιποκύτταρα
- Παρατήρηση παρασκευασμάτων
 - Επιθηλιακός ιστός
 - ✓ «κυβικό» επιθήλιο (νεφρός)
 - ✓ «επίμηκες» επιθήλιο (ωαγωγός)
 - Συνδετικός ιστός
 - ✓ αίμα
 - Μυικός ιστός
 - ✓ καρδιακός
 - ✓ σκελετικός

Ιστοί (Δ4-Δ19)

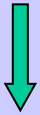


Στην ύλη σας από τις Δ4-Δ19
είναι μόνο οι διαφάνειες
με «χεράκι»



Τα κύτταρά μας οργανώνονται σε ιστούς 4 τύπων

- Αυτοί είναι οι εξής



- επιθηλιακός
- συνδετικός
- μυικός
- νευρικός



Ο επιθηλιακός ιστός



- Τα επιθηλιακά μας κύτταρα έχουν
 - μία «ελεύθερη» επιφάνεια η οποία μπορεί να «βλέπει»:
 - ↓
 - προς το εξωτερικό του σώματός μας
 - ✓ (...σκεφτείτε τα κύτταρα της επιδερμίδας μας)
 - ↓
 - προς το εσωτερικό ενός αγγείου, σωλήνα ή «σάκου» μέσα στο σώμα μας
 - ✓ (...σκεφτείτε τα κύτταρα που φτιάχνουν το τοίχωμα των αγγείων μας, το τοίχωμα του λεπτού μας εντέρου ή το τοίχωμα του στομαχιού μας)
- Τα επιθηλιακά κύτταρα είναι 3 τύπων
 - «επίπεδα»
 - «κυβικά»
 - «επιμήκη»
- ... και είναι δυνατόν να οργανώνονται σε
 - μία στοιβάδα → λέγεται «απλό»
 - περισσότερες στοιβάδες (π.χ. στο δέρμα)

Ο επιθηλιακός ιστός

- **Απλό «επίπεδο» επιθήλιο**

- τέτοιο επιθήλιο φτιάχνει το τοίχωμα των κυψελίδων των πνευμόνων και των τριχοειδών αγγείων
 - ✓ οξυγόνο και διοξείδιο διαχέονται μέσα από αυτό το επιθήλιο

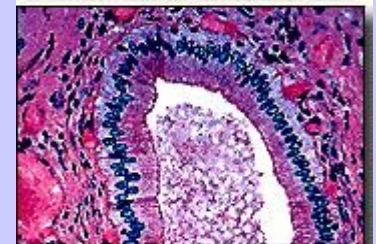


- **Απλό «κυβικό» επιθήλιο**

- τέτοιο επιθήλιο βρίσκεται π.χ. σε διάφορους αδένες
 - ✓ ουσίες εκκρίνονται & απορροφώνται από αυτό το επιθήλιο

- **Απλό «επίμηκες» επιθήλιο**

- φτιάχνει π.χ. το τοίχωμα του στομαχιού και του λεπτού εντέρου
 - ✓ ουσίες εκκρίνονται & απορροφώνται και από αυτό το επιθήλιο



Ο επιθηλιακός ιστός



- Τα κύτταρα του επιθηλιακού ιστού
 - βρίσκονται κοντά το ένα στο άλλο και συνδέονται με ειδικές συνδέσεις
- Συνδέσεις «στενές» που δεν αφήνουν ανοιχτά «δρομάκια» μεταξύ των επιθηλιακών κυττάρων και εμποδίζουν έτσι το ελεύθερο πέρασμα ουσιών...



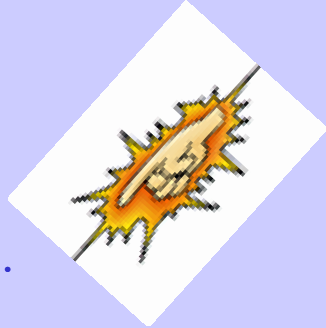
- τι θα συνέβαινε αν τα επιθηλιακά κύτταρα που φτιάχνουν το τοίχωμα του στομαχιού μας δεν ήταν «στενά» συνδεδεμένα μεταξύ τους;; Θα ήταν δυνατόν το γαστρικό υγρό να βρίσκεται αποκλειστικά μέσα στο στομάχι μας ή μήπως όχι; («Δομή ↔ Λειτουργία» σε επίπεδο ιστού)

- Συνδέσεις «ελαστικές» που επιτρέπουν στα κύτταρα να παραμένουν συνδεδεμένα μεταξύ τους παρά τις τάσεις... τα «τραβήγματα»... που μπορεί να υφίστανται

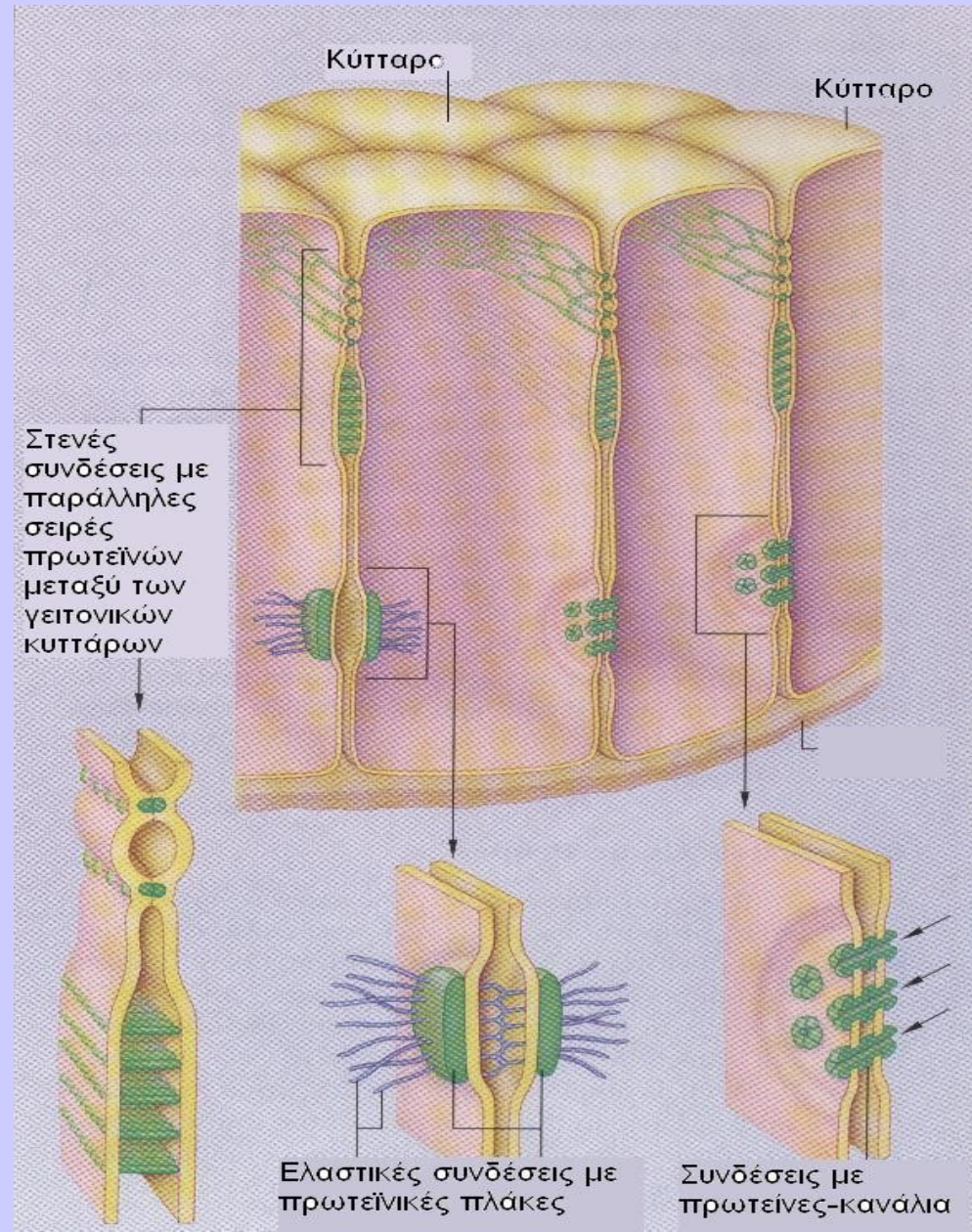


- τι θα συνέβαινε αν τα επιθηλιακά κύτταρα του εντέρου μας δεν συνδέονταν μεταξύ τους με «ελαστικές» συνδέσεις;; Θα ήταν δυνατόν να διατηρείται άθικτη η δομή του καθώς αυτό συσπάται έντονα;; (... «Δομή ↔ Λειτουργία» σε επίπεδο ιστού)

Ο επιθηλιακός ιστός



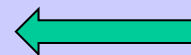
- Και βέβαια...
- Ποιος κάνει τις συνδέσεις;;;
- Πρωτεΐνες



Ο συνδετικός ιστός



- Ο συνδετικός ιστός είναι ο πιο διαδεδομένος ιστός του σώματός μας:
 - είναι κατανεμημένος σε όλο μας το σώμα και εξυπηρετεί μία σειρά λειτουργιών
- Τα κύτταρά του δεν βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους όπως τα επιθηλιακά
- Είναι διάσπαρτα μέσα σε «στρώμα» πρωτεϊνικών ινιδίων που σχηματίζουν τα ίδια
 - δείτε το απλά στα παρακάτω σχήματα



Χαλαρός συνδετικός ιστός

Πυκνός συνδετικός ιστός




Ο συνδετικός ιστός

- Τι δουλειές κάνει ο συνδετικός ιστός;;
- «Χαλαρός» (ο πιο διαδεδομένος)
 - βρίσκεται κάτω από το δέρμα, γύρω από τα αιμοφόρα αγγεία, και...
 - γενικώς γύρω από τα όργανά μας και τα κρατάει στη θέση τους
- «Πυκνός»
 - βρίσκεται σε
 - ✓ τένοντες (συνδέουν τους μύς στα οστά μας)
 - ✓ ελαστικούς συνδέσμους (συνδέουν τα οστά μεταξύ τους)
 - τους δίνει τη σταθερότητα χάρη στην οποία μπορούν να αντέξουν τις μηχανικές καταπονήσεις της κίνησης και της στήριξης

Ο συνδετικός ιστός



- Εκτός από τον τυπικό συνδετικό ιστό όμως,
 - υπάρχουν και πιο εξειδικευμένοι τύποι συνδετικού ιστού
-
- ο ... «οστίτης ιστός» (δηλ. ... ο συνδετικός ιστός των οστών)
 - ο χόνδρος
 - ο λιπώδης ιστός
 - το αίμα

 ένας συνδετικός ιστός
με ... υγρό «στρώμα»



το αίμα είναι ο μοναδικός «υγρός ιστός» του σώματός μας

Ο μυϊκός ιστός

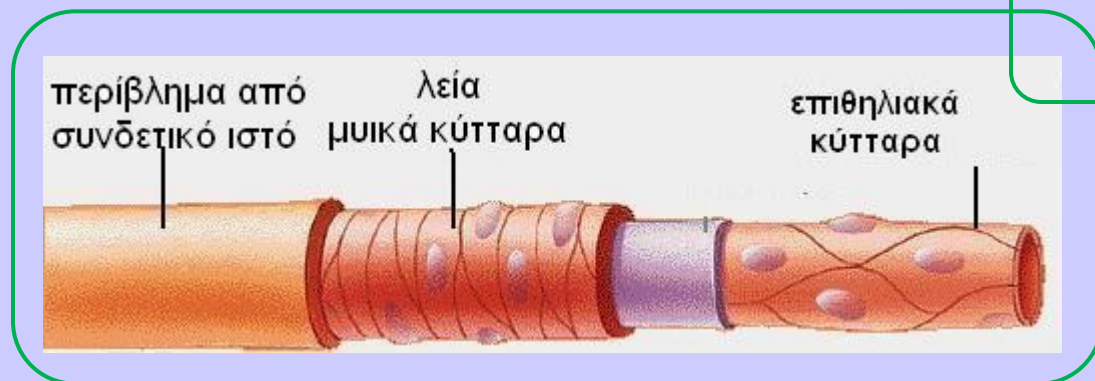


- Τα κύτταρα του μυϊκού ιστού είναι επιμήκη
- Συσπώνται (... «κονταίνουν»)
 - αποκρινόμενα στα ερεθίσματα που δέχονται...
- ... ενώ στη συνέχεια χαλαρώνουν
 - επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση
- Οι συντονισμένες συσπάσεις & χαλαρώσεις των μυών μας
 - ↓
 - κινούν τα οστά του σκελετού μας
 - στέλνουν το αίμα σε όλο μας το σώμα
 - σπρώχνουν την τροφή μέσα στον πεπτικό μας σωλήνα



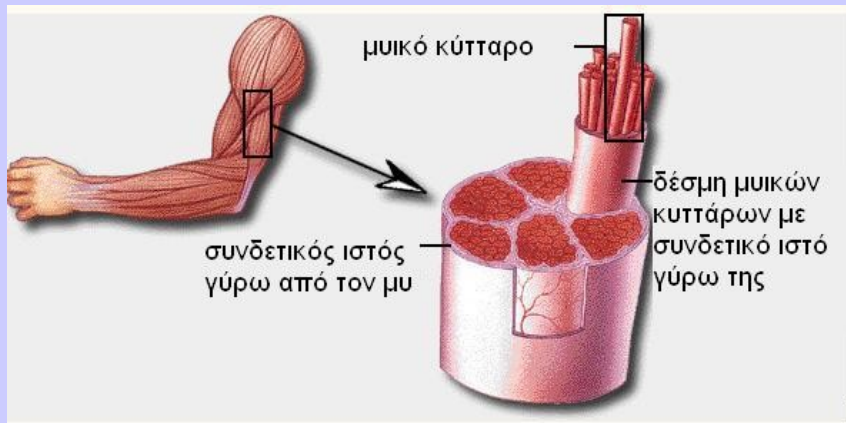
Ο μυικός ιστός

- Οι λειτουργίες αυτές επιτελούνται από διαφορετικούς τύπους μυών
 - οι μύες που συνδέονται με τα οστά μας, τα κινούν
 - χάρη στα «σκελετικά» μυικά κύτταρα από τα οποία φτιάχνονται
 - η καρδιά μας χτυπά
 - χάρη στα «καρδιακά» μυικά κύτταρα από τα οποία φτιάχνεται
 - η τροφή μας κινείται μέσα στον πεπτικό σωλήνα
 - και το αίμα μέσα στα αγγεία μας
 - χάρη στα «λεία» μυικά κύτταρα που περιβάλλουν πεπτικό σωλήνα & αγγεία



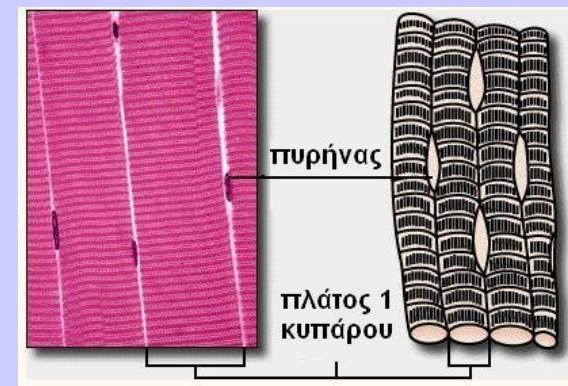
Ο μυϊκός ιστός

- Οι σκελετικοί μας μύες όπως π.χ. ο «δικέφαλος» στο μπράτσο μας,
 - αποτελούνται από δέσμες μυϊκών κυττάρων
 - οι οποίες συγκρατούνται μαζί χάρη στον συνδετικό ιστό που τις περιβάλλει



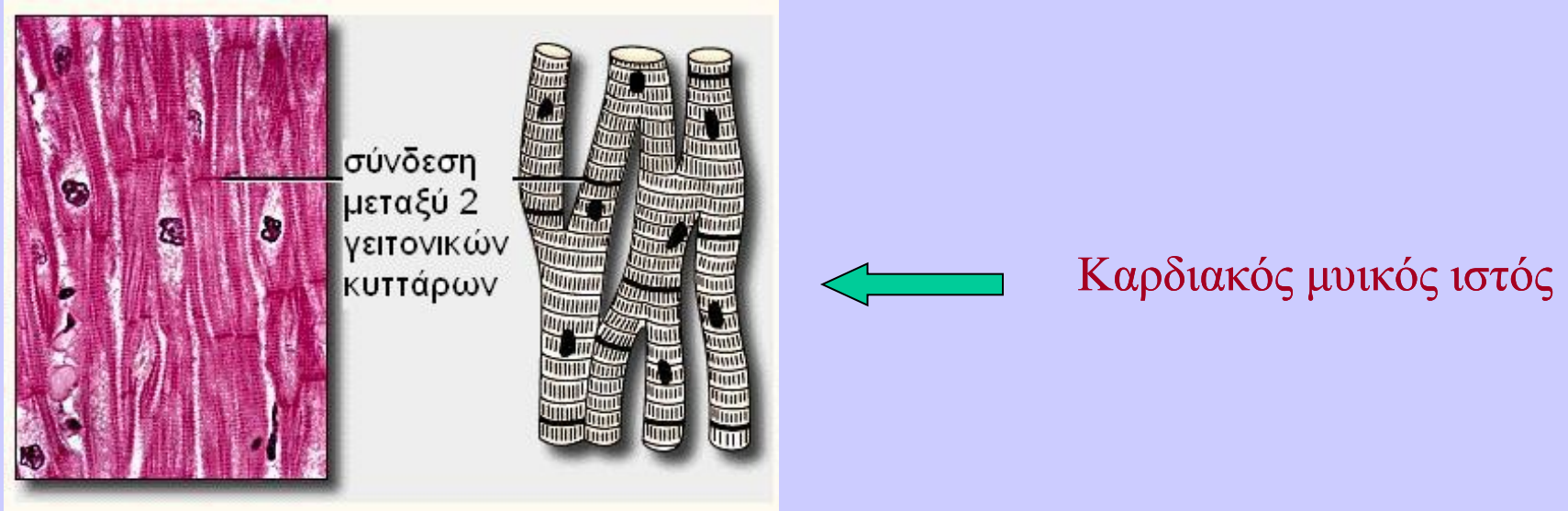
- Τα «σκελετικά» μυϊκά κύτταρα
 - είναι κυλινδρικά και επιμήκη (=«μυϊκές ίνες»)
 - σε παράλληλη διάταξη
- Όταν φτάνει σε αυτά ένα μήνυμα/«ερέθισμα», τότε
 - συσπώνται (κονταίνουν) και έτσι
 - «τραβούν»... κινούν το οστό με το οποίο συνδέονται

Σκελετικός μυϊκός ιστός →



Ο μυικός ιστός

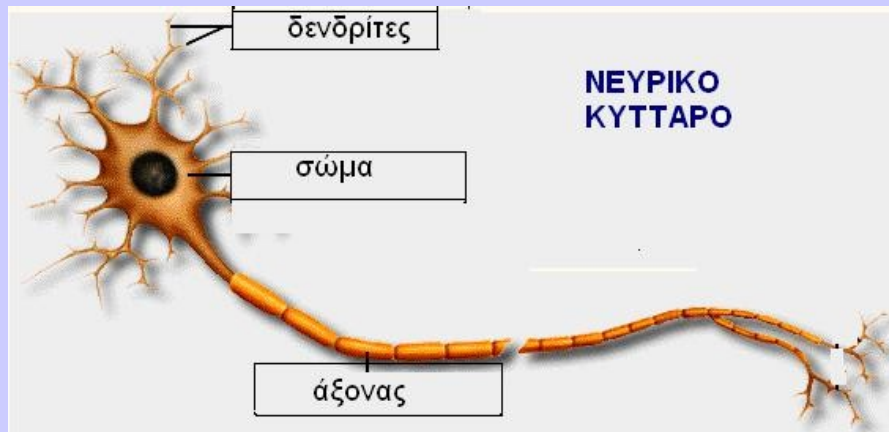
- Η καρδιά αποτελείται κυρίως από «καρδιακά» μυικά κύτταρα
- Είναι κι αυτά επιμήκη, διακλαδίζονται και ενώνονται μεταξύ τους με ειδικές συνδέσεις που
 - επιτρέπουν στα μηνύματα να μεταδίδονται άμεσα από κύτταρο σε κύτταρο
 - και στην καρδιά να συσπάται σαν μία ενιαία μονάδα



Ο νευρικός ιστός



- Ο νευρικός ιστός αποτελείται από εξειδικευμένα νευρικά κύτταρα («νευρώνες») που μεταφέρουν μηνύματα σε όλο μας το σώμα & από κύτταρα βοηθητικά
- Καθένας μας έχει πάνω από **100 δισ. νευρικά κύτταρα**, δεκάδες χιλιάδες από τα οποία φτιάχνουν τον **εγκέφαλό** μας ενώ τα υπόλοιπα οργανώνονται σε ... **«γραμμές επικοινωνίας»** σε όλο μας το σώμα
- Κάθε **νευρικό κύτταρο** αποτελείται από το **«σώμα»** (όπου βρίσκονται ο πυρήνας και τα υπόλοιπα οργανίδια), από μία μακριά προεκβολή, τον **«άξονα»**, και από μία σειρά από μικρότερες προεκβολές τους **«δενδρίτες»**





Οι ιστοί φτιάχνουν όργανα: το παράδειγμα της καρδιάς

- Κάθε μας «όργανο»
 - φτιάχνεται από διάφορους ιστούς
 - και ασφαλώς έχει να κάνει μία συγκεκριμένη δουλειά
- Για παράδειγμα, η καρδιά μας
 - αποτελείται κυρίως από καρδιακό μυικό ιστό
 - διαθέτει επίσης επιθηλιακό ιστό
 - και συνδετικό ιστό και
 - νευρώνεται από τον νευρικό ιστό
- Όλοι αυτοί οι ιστοί δουλεύουν μαζί και έτσι...
 - η καρδιά μπορεί και είναι η ... «αντλία» του αίματος στο σώμα μας





Τα όργανα φτιάχνουν συστήματα: το παράδειγμα του κυκλοφορικού συστήματος

- Κάθε σύστημα
 - περιλαμβάνει όργανα τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους
 - ώστε να γίνει η λειτουργία που πρέπει
- Π.χ. η καρδιά είναι μέρος του κυκλοφορικού συστήματος το οποίο περιλαμβάνει επίσης διάφορους τύπους αγγείων
 - αρτηρίες, φλέβες, τριχοειδή
- Καρδιά και αγγεία («όργανα»)
 - συνεργάζονται ως «κυκλοφορικό σύστημα»
 - ώστε το αίμα να μεταφέρεται σε όλο μας το σώμα



- Και τα συστήματα φτιάχνουν



- το σώμα μας

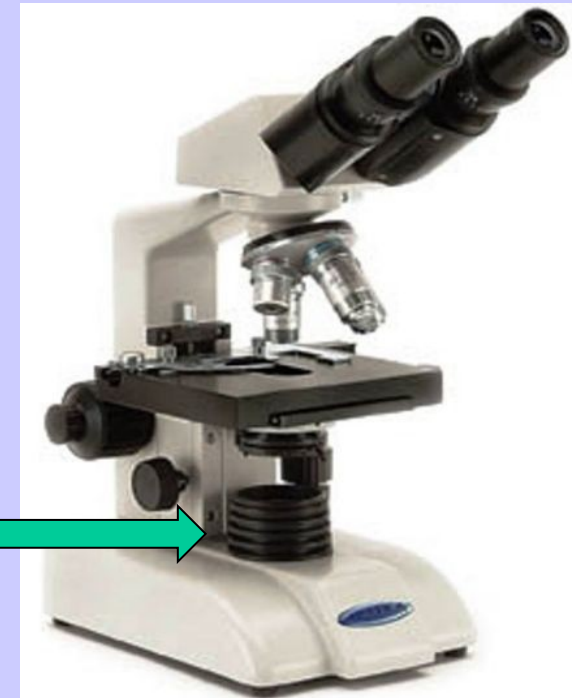


Γνωριμία με το μικροσκόπιο



Γνωριμία με το μικροσκόπιο

- Το οπτικό μικροσκόπιο περιλαμβάνει 3 μέρη
 - το οπτικό μέρος
 - φωτεινή πηγή στο κάτω μέρος
 - διάφραγμα
 - το φως φωτίζει το παρασκεύασμα από κάτω περνώντας από το διάφραγμα



Γνωριμία με το μικροσκόπιο

- Το οπτικό μικροσκόπιο περιλαμβάνει 2 μέρη

- το οπτικό μέρος

- αντικειμενικοί φακοί
 - μεγέθυνση: 4x, 10x, 40x, 100x
- προσοφθάλμιος φακός
 - μεγέθυνση: 10x



- Η συνολική μεγέθυνση προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τη μεγέθυνση του συγκεκριμένου αντικειμενικού φακού με αυτήν του προσοφθάλμιου

Γνωριμία με το μικροσκόπιο

- Και...

- το μηχανικό μέρος

- τράπεζα

- εδώ βάζουμε το παρασκεύασμά μας
 - το στερεώνουμε με το ειδικό πίεστρο που υπάρχει
 - το μετακινούμε μπρος-πίσω και δεξιά-αριστερά με τους κοχλίες μετακίνησης παρασκευάσματος που προεξέχουν προς τα κάτω στα αριστερά της τράπεζας

- κοχλίες

- για μετακίνηση της τράπεζας πάνω-κάτω και άρα εστίαση στο παρασκεύασμά μας
 - κοχλίες αδρής εστίασης
 - κοχλίες «λεπτής» / ακριβέστερης εστίασης



Καθώς παρατηρείτε τα παρακευάσματά σας, θυμηθείτε ότι...

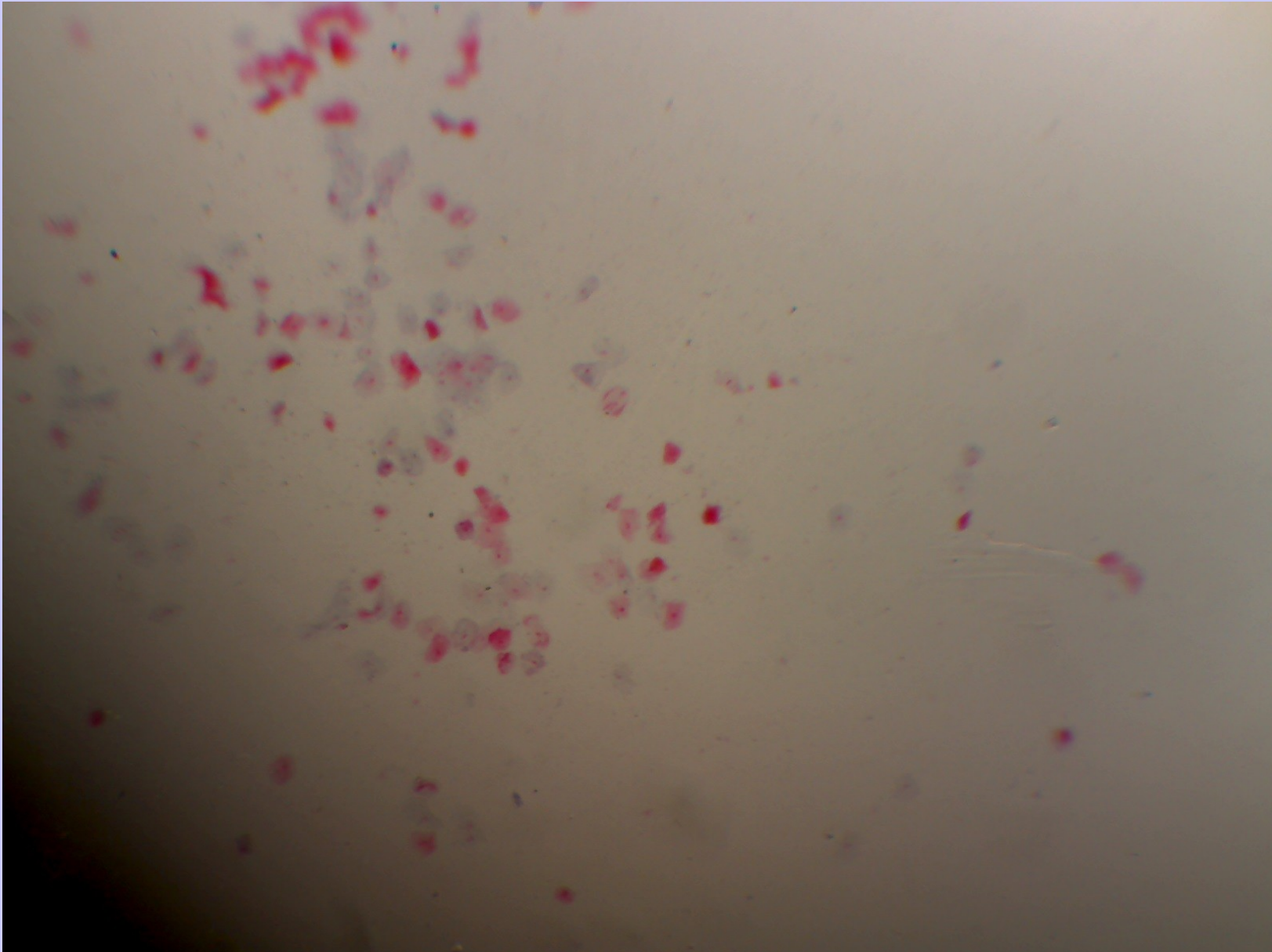
- (4x) σημαίνει 40 φορές μεγαλύτερο από όσο είναι
- (10x) σημαίνει 100 φορές μεγαλύτερο από όσο είναι
- (40x) σημαίνει 400 φορές μεγαλύτερο από όσο είναι

ΞΕΑΣΚΗΣΗ

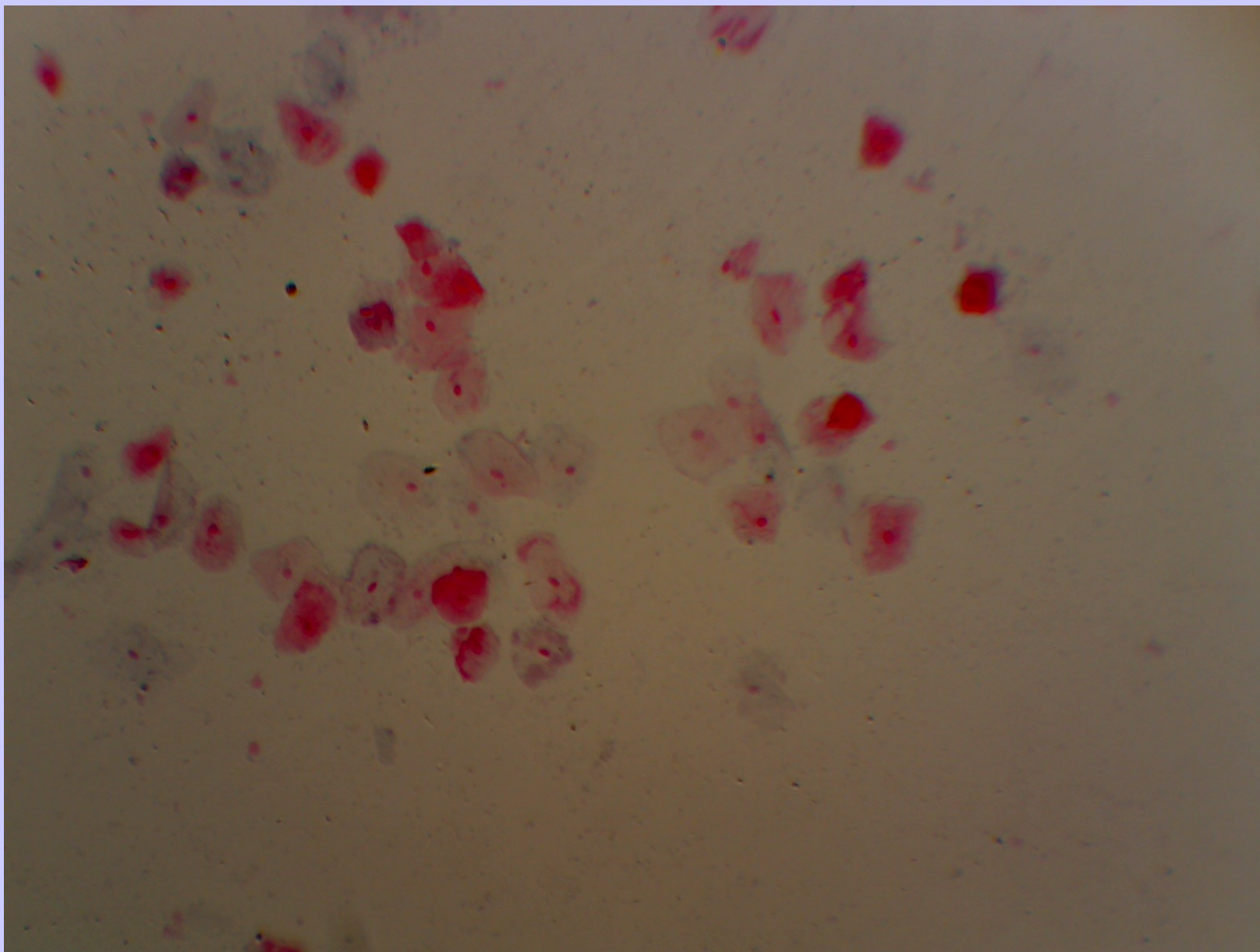


**Μεμονωμένα
επιθηλιακά κύτταρα στόματος**

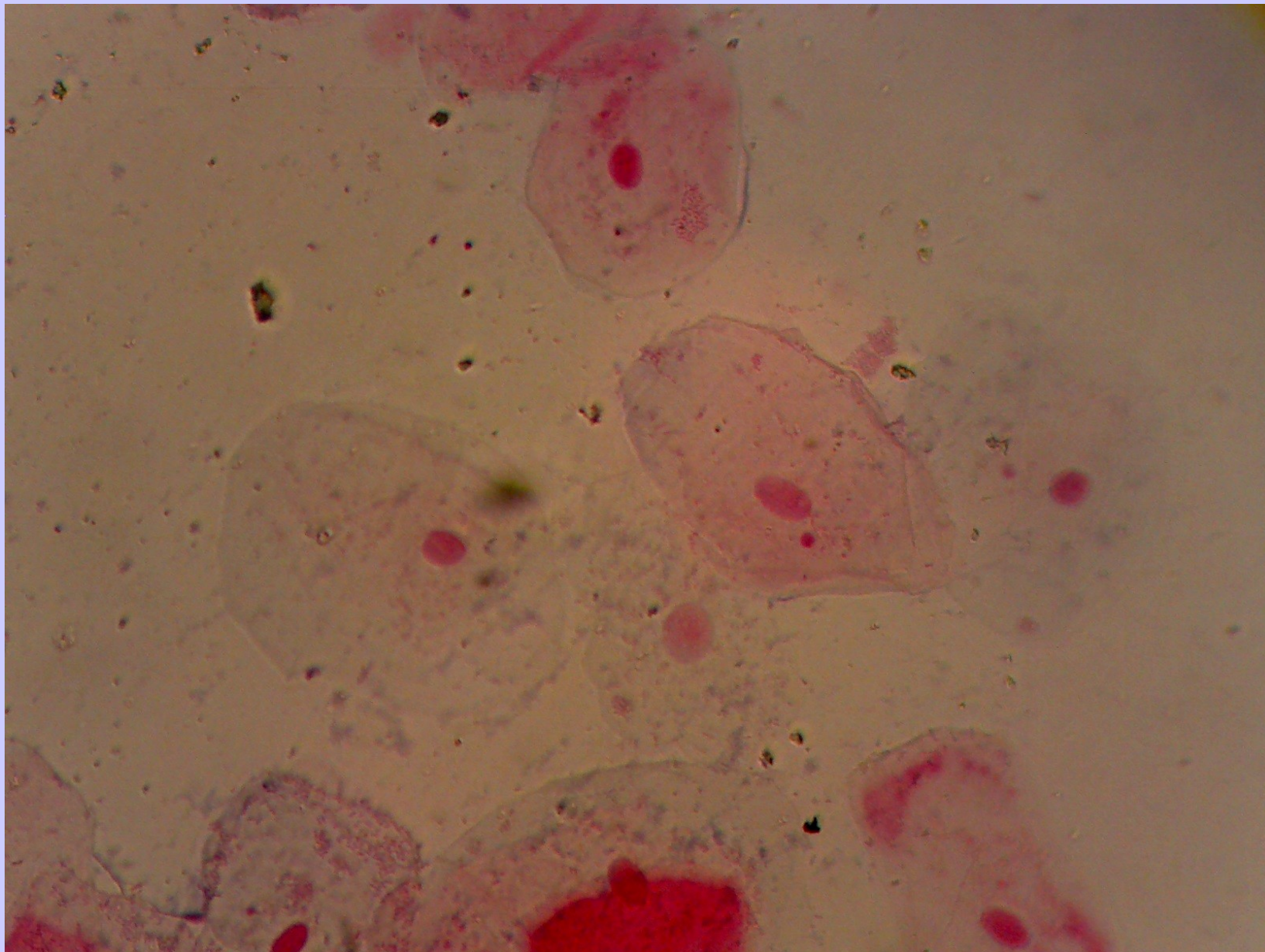
Μεμονωμένα επιθηλιακά κύτταρα (στόμα): 4x



Μεμονωμένα επιθηλιακά κύτταρα (στόμα): 10x



Μεμονωμένα επιθηλιακά κύτταρα (στόμα): 40x



Τι είδατε;

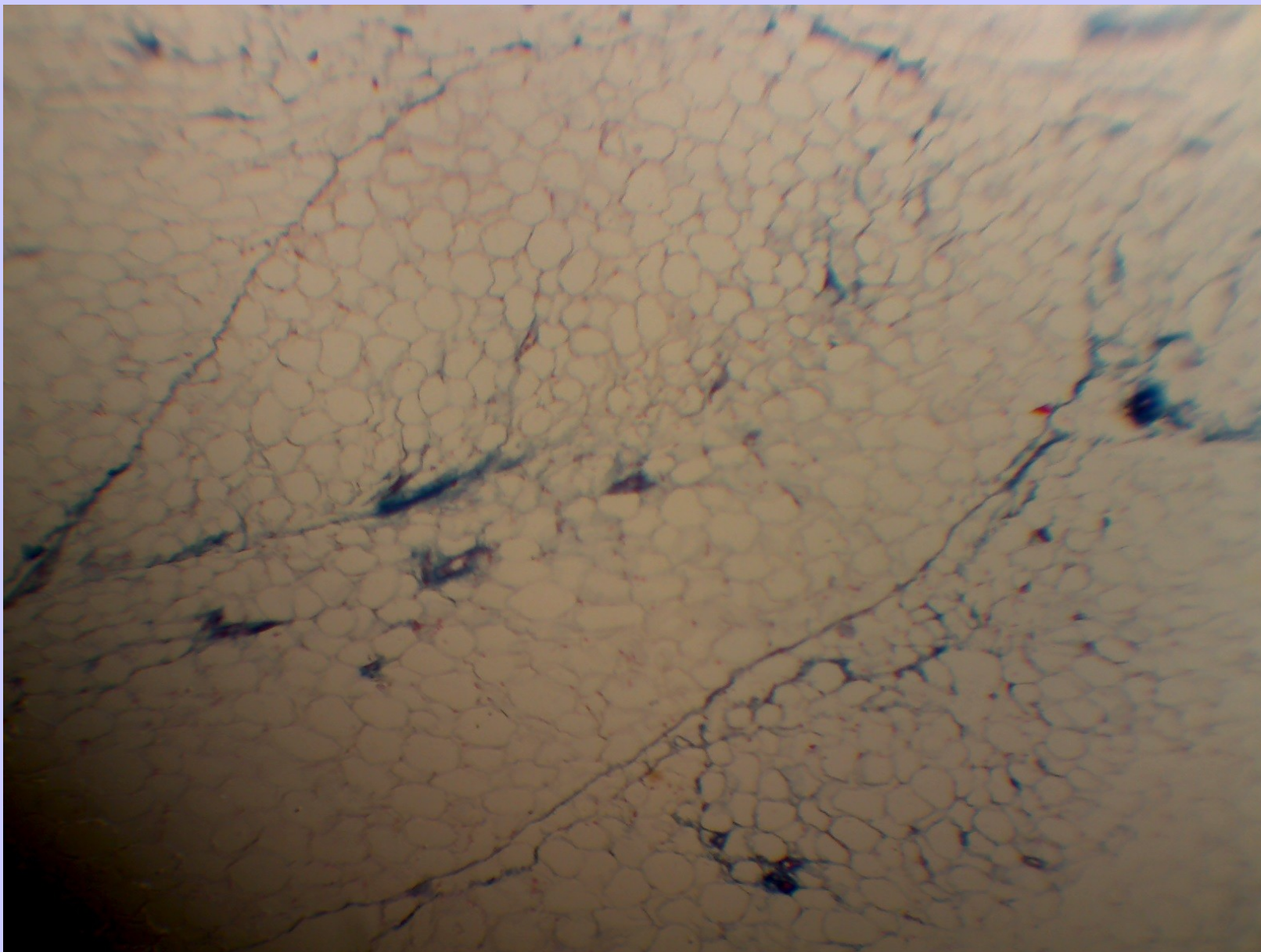
- Τα κύτταρα από το εσωτερικό του στόματος (βλ. μάγουλο)
 - βαμμένα αχνό ροζ
 - ✓ θα μπορούσαν να είναι βαμμένα μπλε
 - οριοθετημένα από τη μεμβράνη τους
 - με τον πυρήνα τους κεντρικά βαμμένο πιο σκούρο κόκκινο

ΕΞΑΣΚΗΣΗ (II)

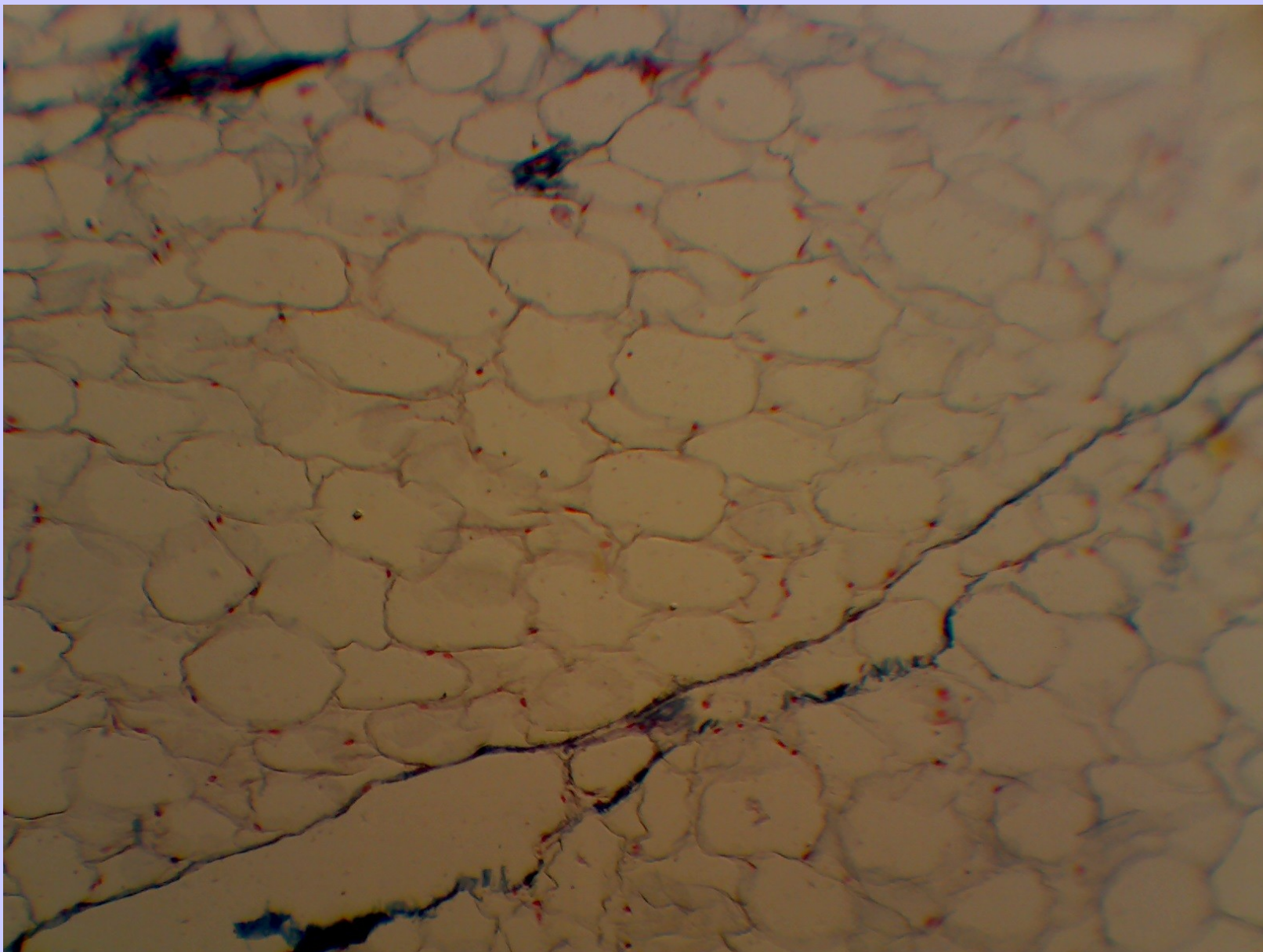


Λιποκύτταρα

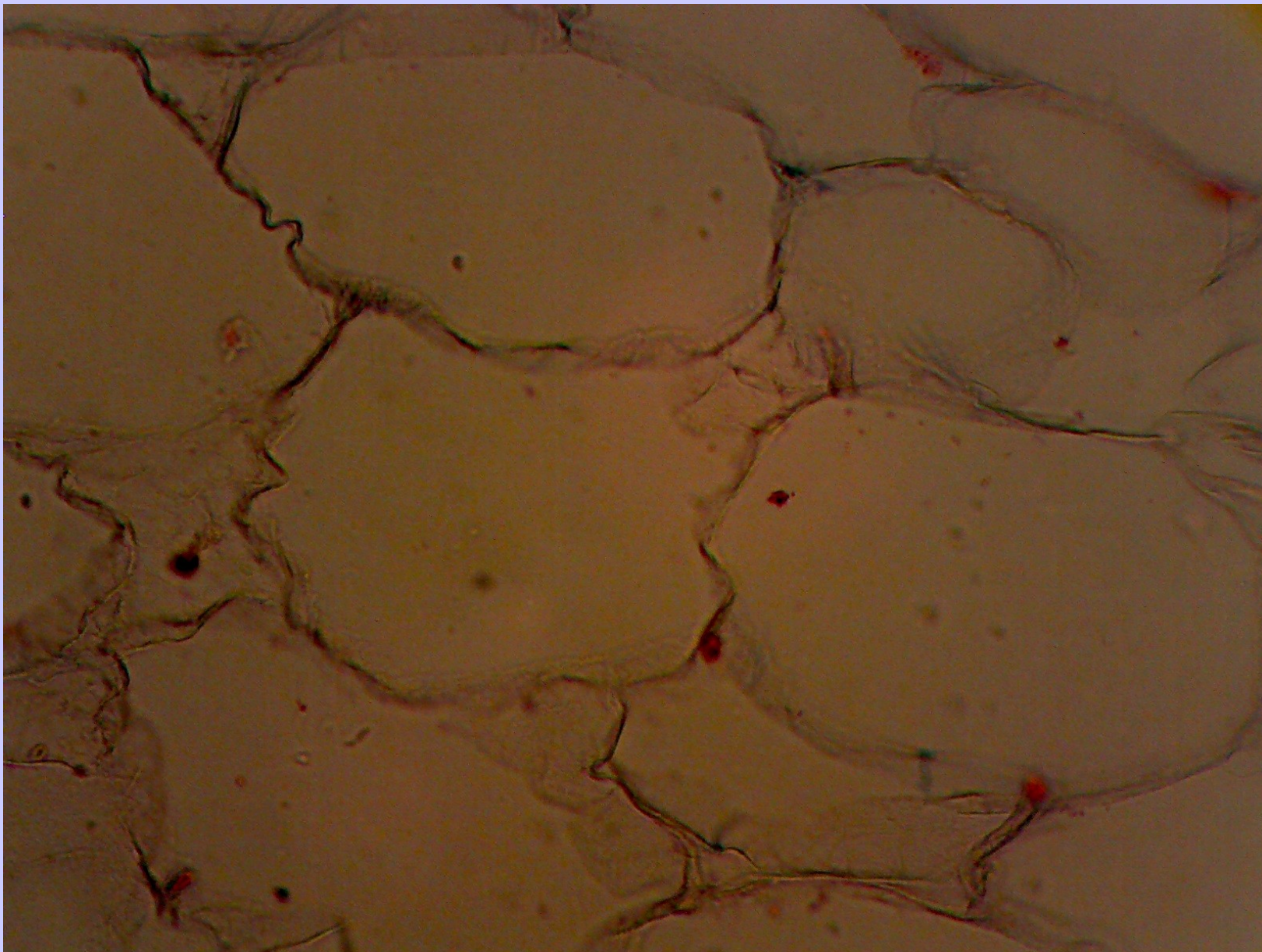
Κύτταρα λιπώδους ιστού: 4x



Κύτταρα λιπώδους ιστού: 10x



Κύτταρα λιπώδους ιστού: 40x



Τι είδατε;

- Λιποκύτταρα

- είναι άδεια

- το λίπος έχει αφαιρεθεί
 - τα αχνά ροζ που φαίνονται εδώ δεν είναι πυρήνες ή άλλες δομές (έχουν προκύψει κατά την κατεργασία του ιστού για τη δημιουργία του παρασκευάσματος)
 - οι πυρήνες έχουν σπρωχτεί προς τα έξω από τις μεγάλες «σταγόνες λίπους» που υπήρχαν στα κύτταρα

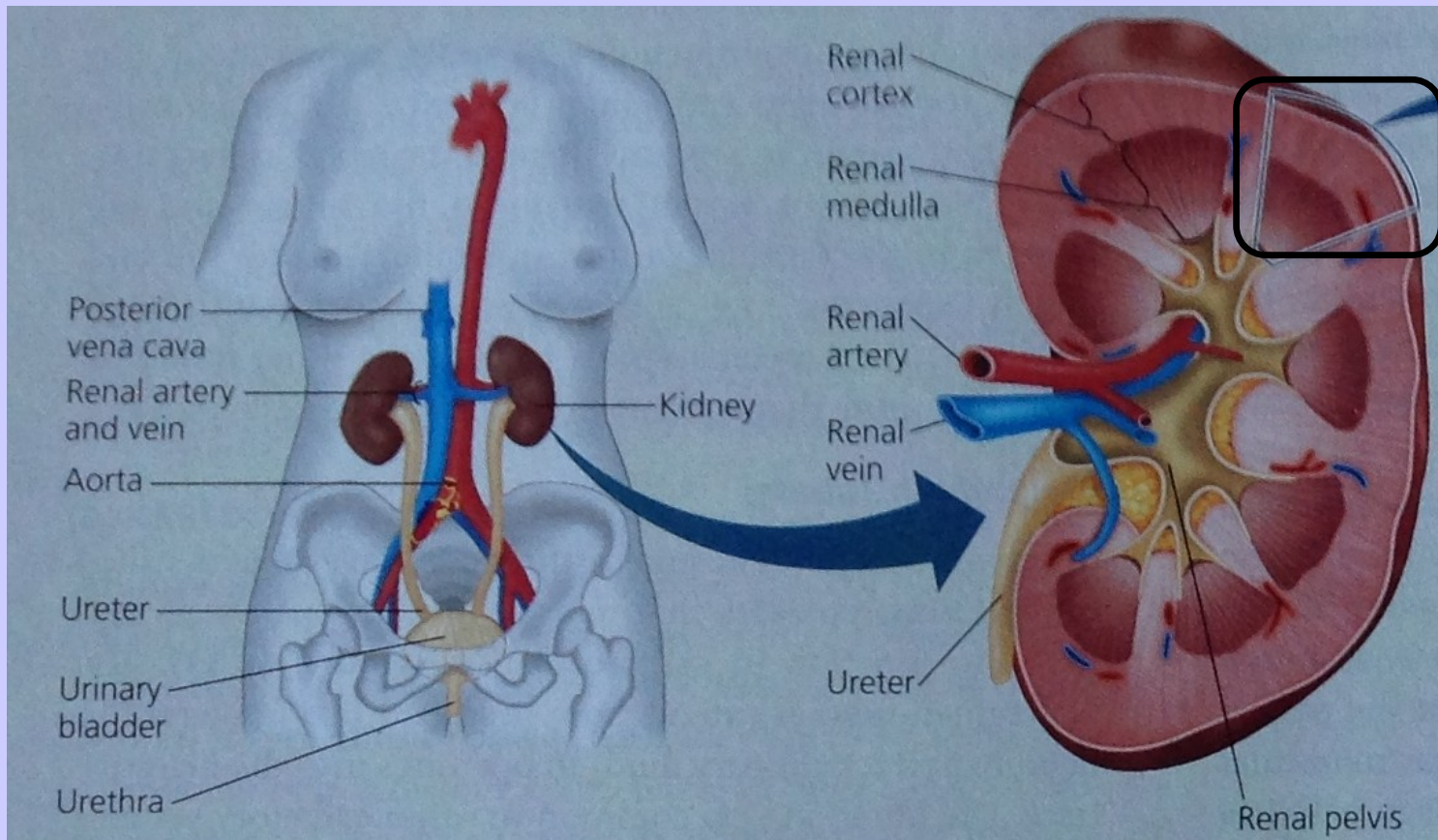
- Μετά την εξάσκησή σας, περνάμε σε
 - κυβικό επιθήλιο
 - επίμηκες επιθήλιο

ΕΠΙΘΗΛΙΑΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

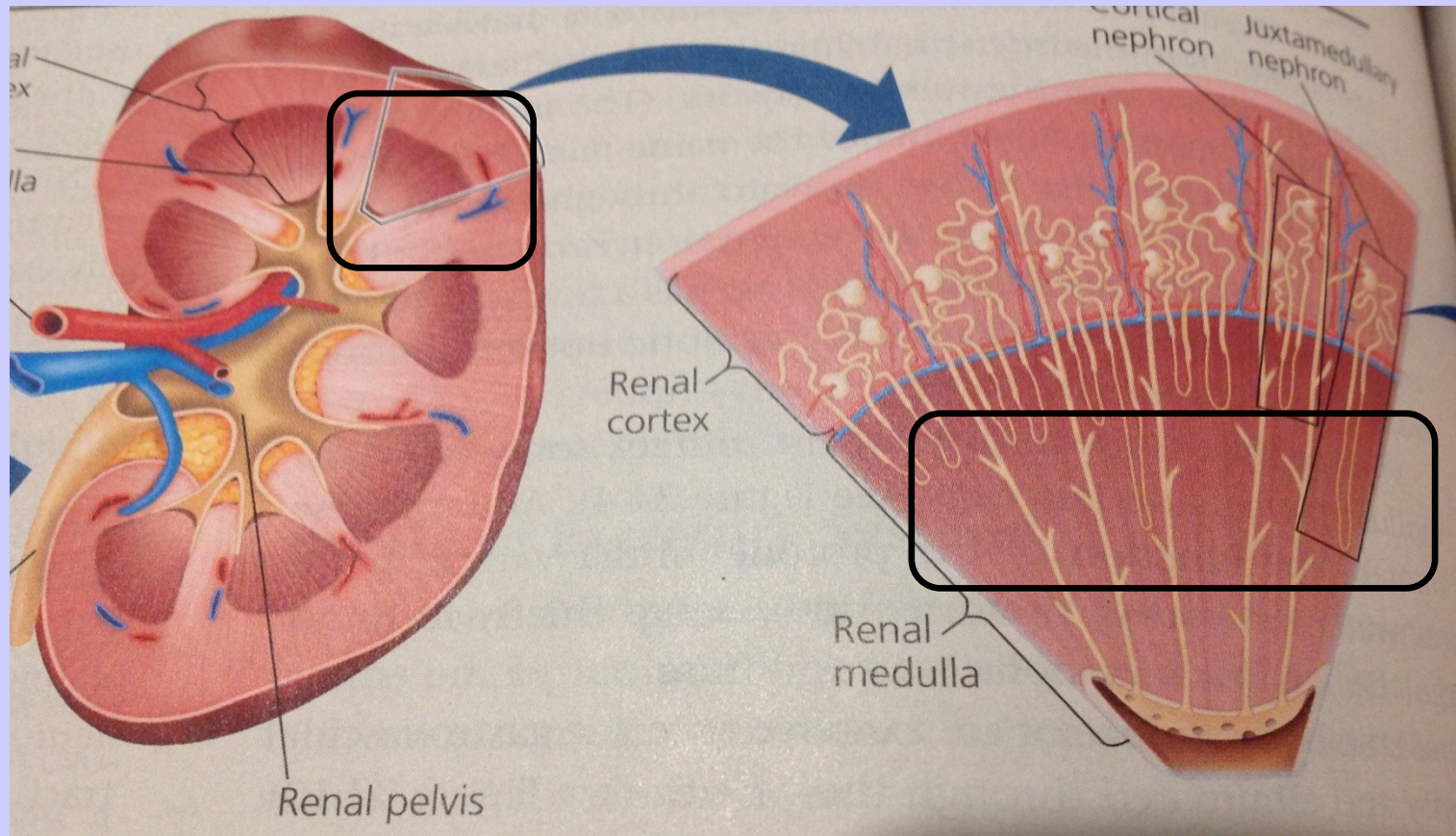


**Κυβικά επιθηλιακά κύτταρα
που δομούν το τοίχωμα σωλήνων του νεφρού**

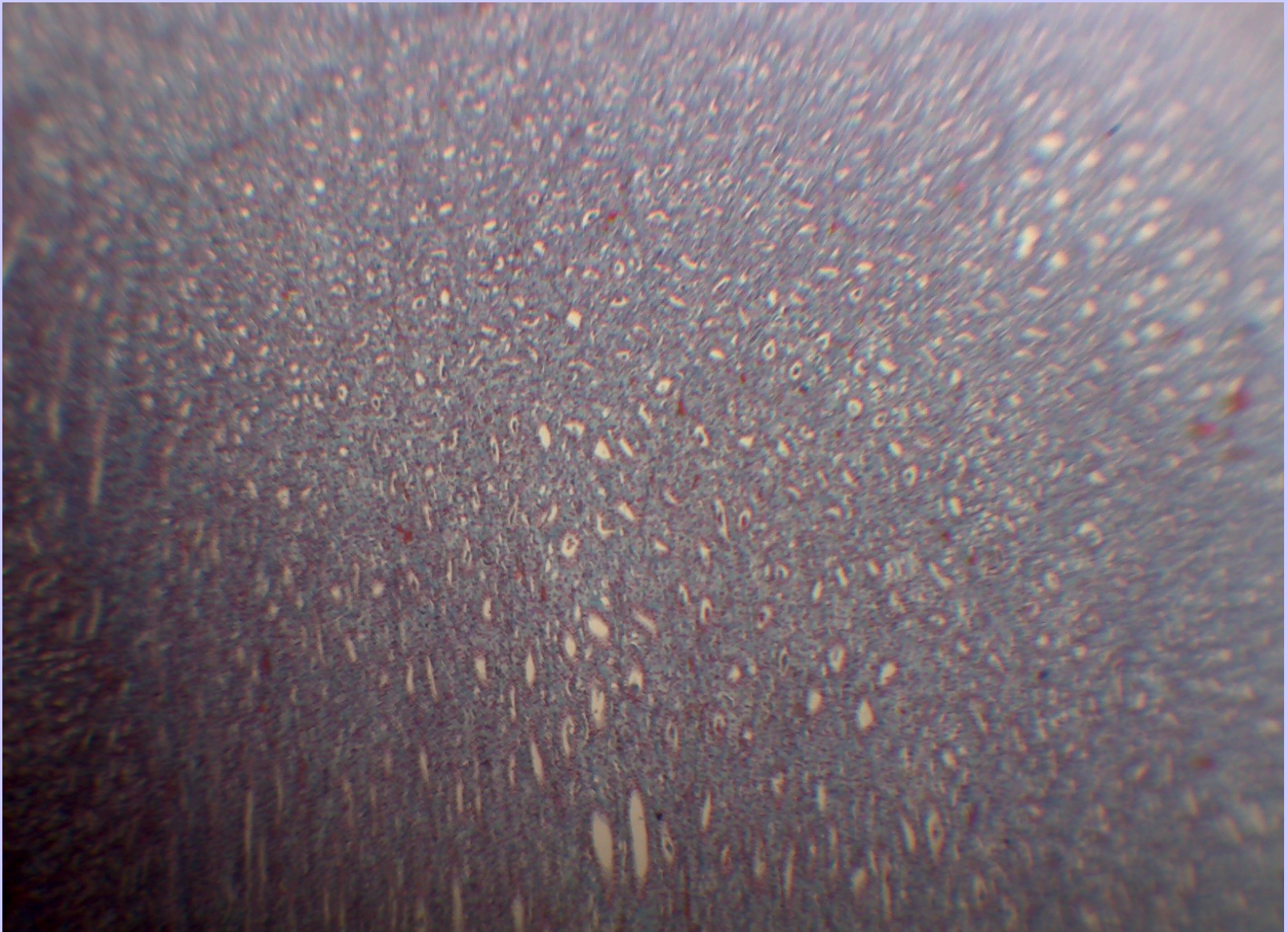
Πώς έχει προκύψει το παρασκεύασμα;



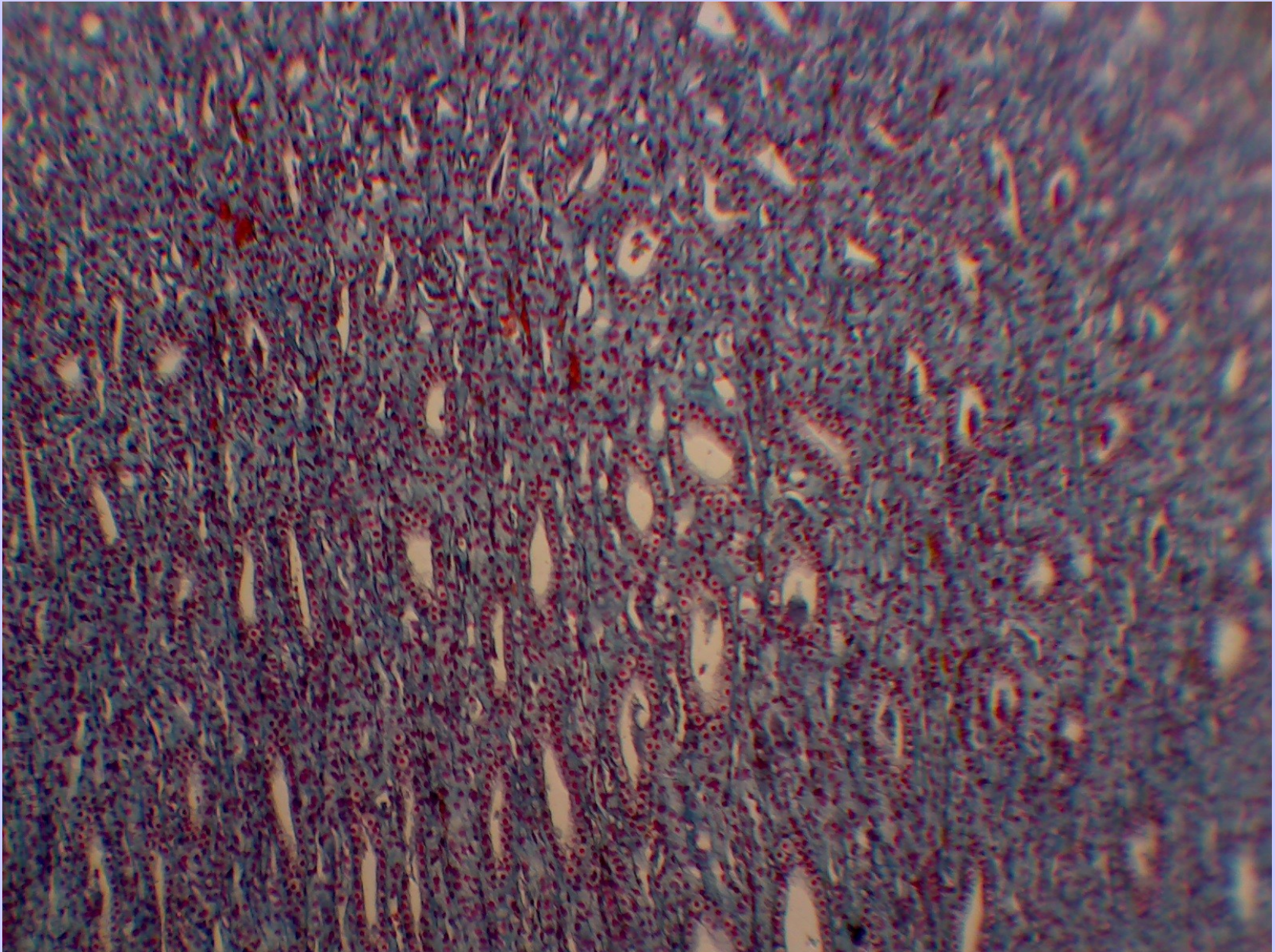
Πώς έχει προκύψει το παρασκεύασμα;



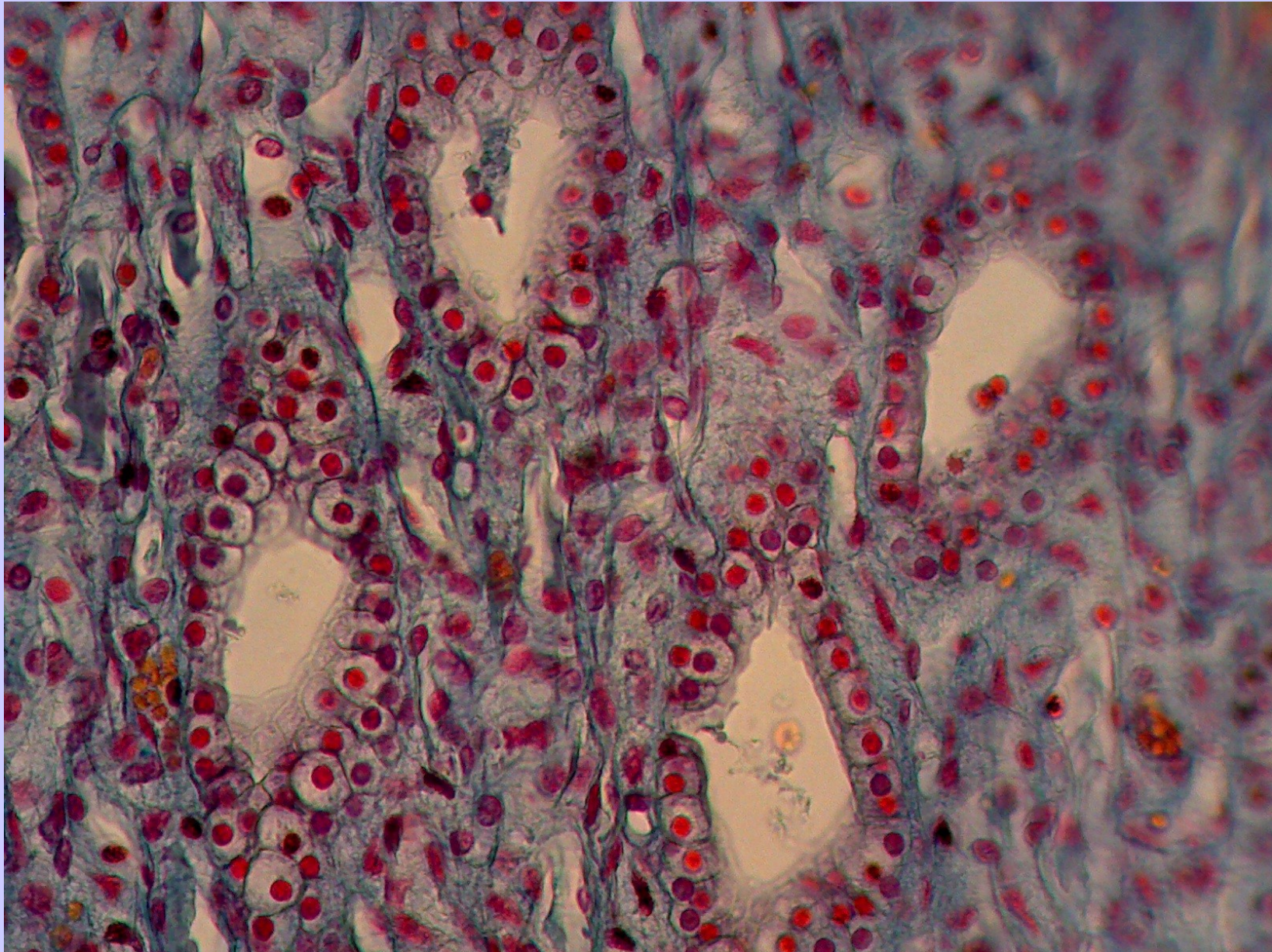
Κυβικά επιθηλιακά κύτταρα (νεφρός): 4x



Κυβικά επιθηλιακά κύτταρα (νεφρός): 10x



Κυβικά επιθηλιακά κύτταρα (νεφρός): 40x



Τι είδατε;

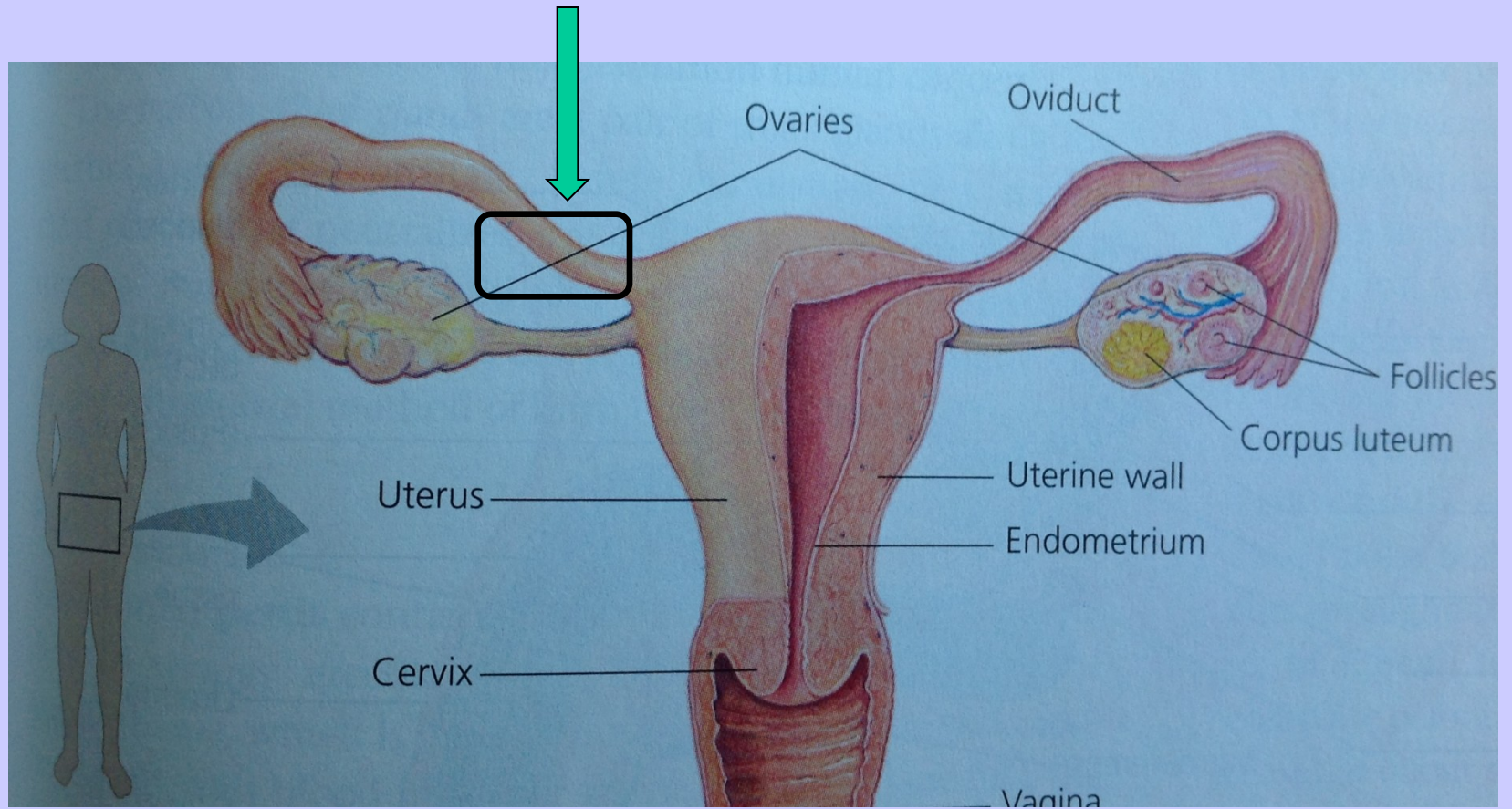
- Τους σωλήνες του νεφρού
 - κομμένους εγκάρσια
 - βλ. «*άσπρα κυκλάκια*»
 - με τα κύτταρα του τοιχώματός τους
 - βλ. «*κυβάκια*» στην περιφέρεια των ... «*άσπρων κύκλων*»
 - και τον πυρήνα των κυττάρων αυτών βαμμένο πιο σκούρο κόκκινο

ΕΠΙΘΗΛΙΑΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

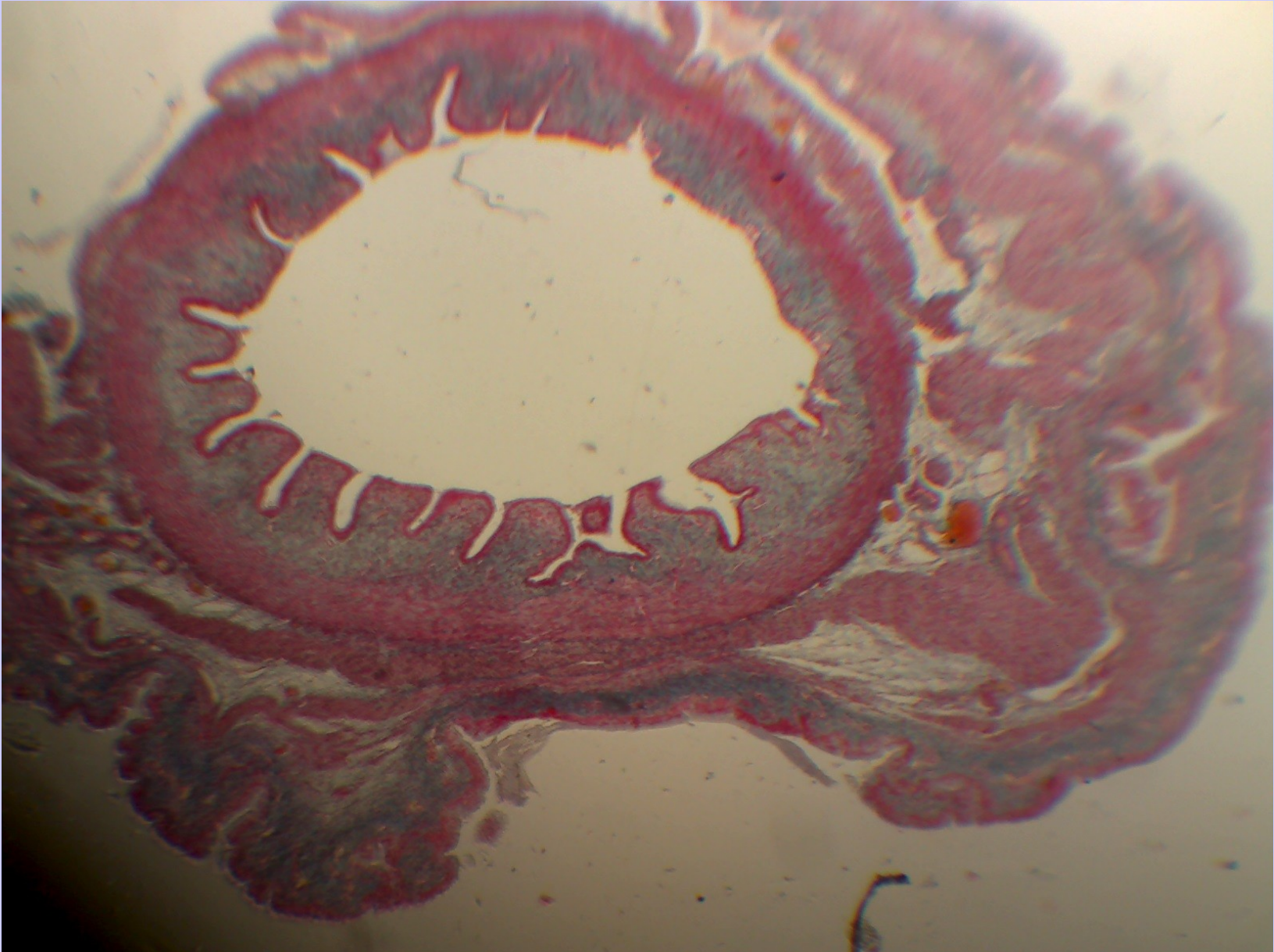


**Επιμήκη επιθηλιακά κύτταρα
που δομούν το τοίχωμα ενός αγωγού**

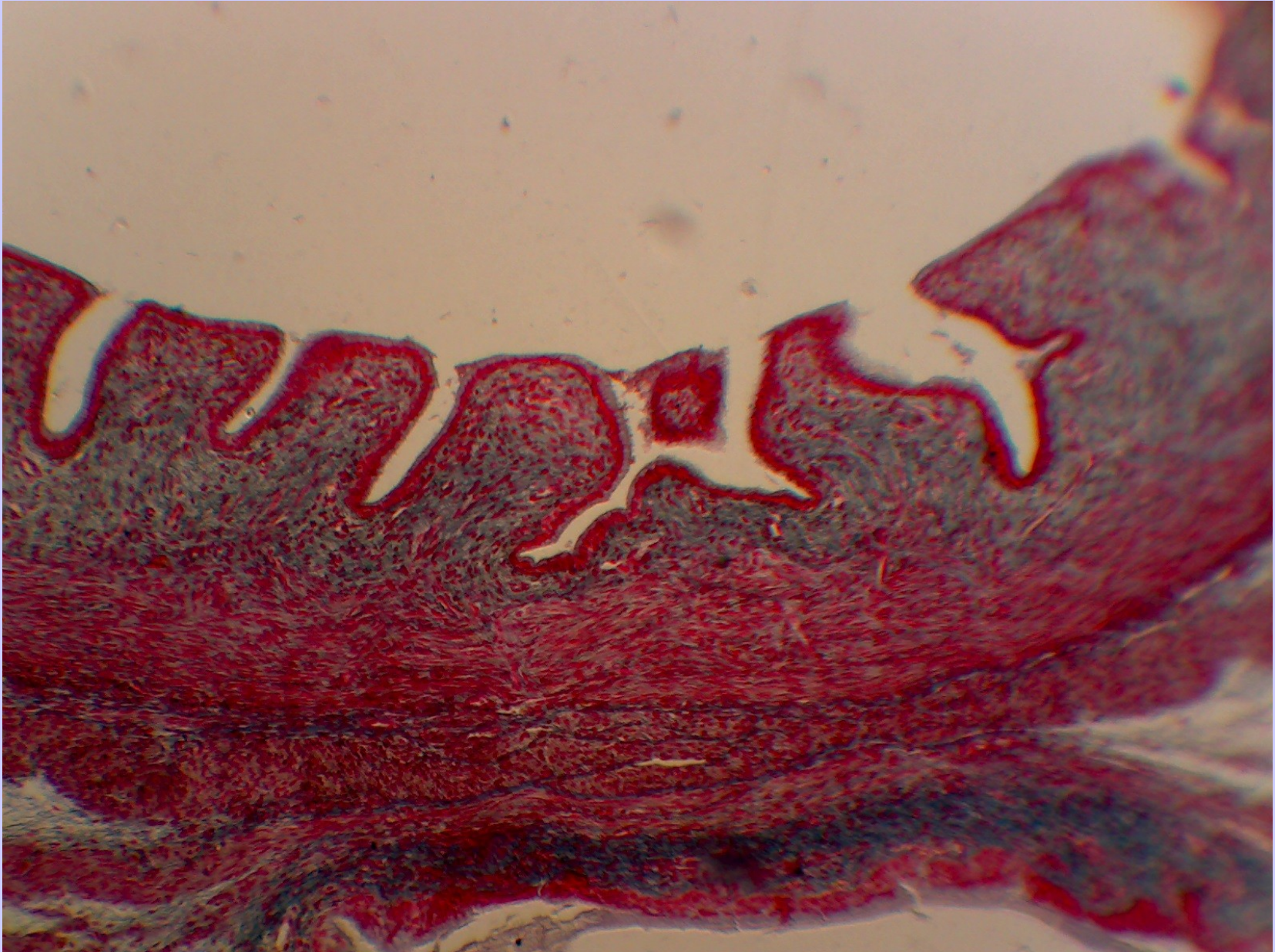
Πώς έχει προκύψει το παρασκεύασμα;



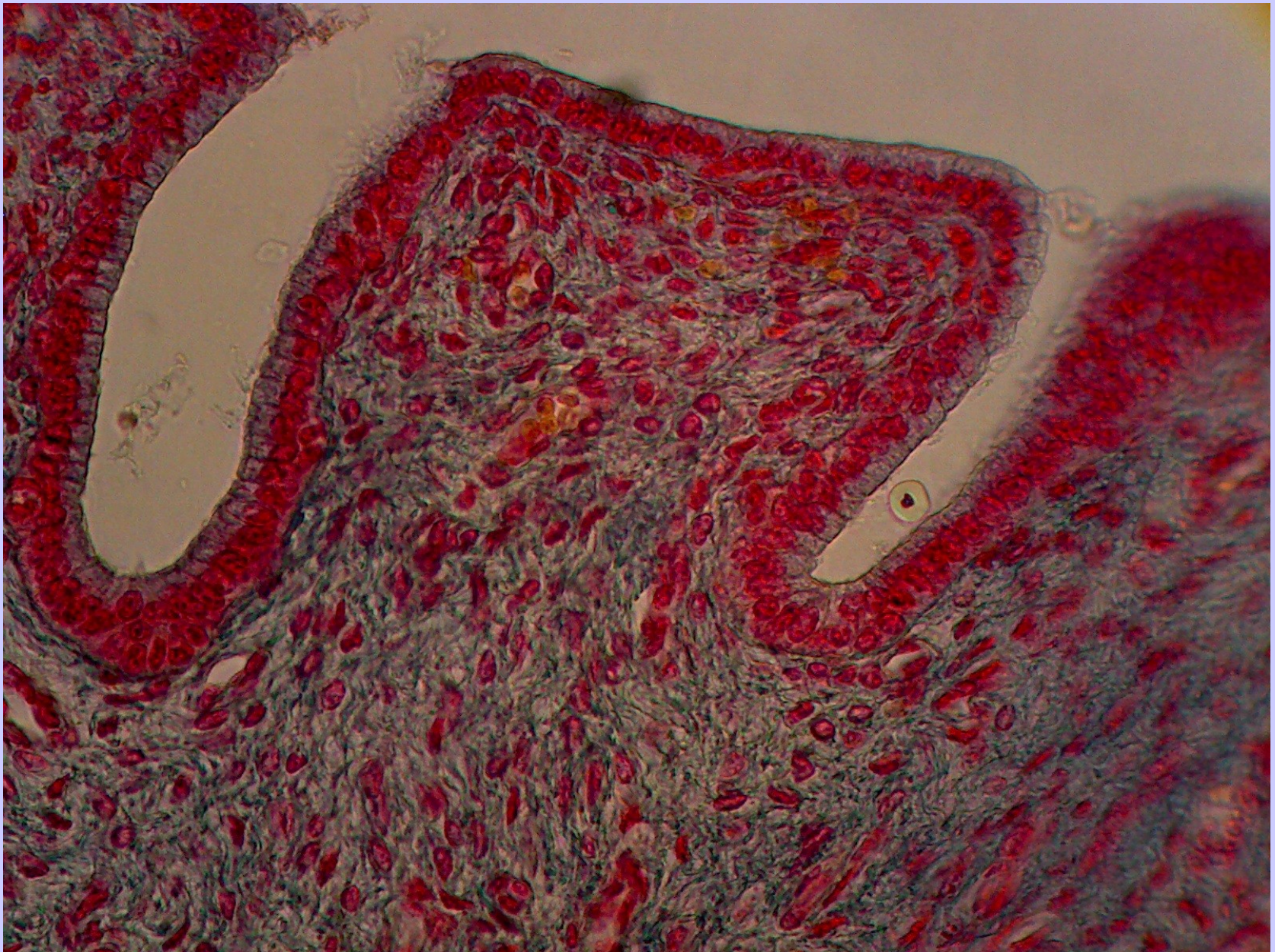
Επιμήκη επιθηλιακά κύτταρα (ωαγωγός): 4x



Επιμήκη επιθηλιακά κύτταρα (ωαγωγός): 10x



Επιμήκη επιθηλιακά κύτταρα (ωαγωγός): 40x



Τι είδατε;

- Έναν ωαγωγό....
 - κομμένο εγκάρσια
 - για αυτό και ο ... «άσπρος κύκλος» εσωτερικά
 - με τα κύτταρα του τοιχώματός του
 - βλ. «επιμήκη» κυτταράκια στην ... «περιφέρεια του άσπρου κύκλου» η οποία έχει εσοχές/εξοχές
 - και τον πυρήνα των κυττάρων αυτών βαμμένο πιο σκούρο κόκκινο

Τι είδατε;

- Αν και εμείς επικεντρώνουμε το ενδιαφέρον μας
 - στο επίμηκες επιθήλιο που βρίσκεται σε στενή επαφή με τον ωαγωγό...
- ... μπορείτε ασφαλώς να δείτε πιο κάτω
 - τόσο συνδετικό ιστό
 - όσο και λείο μυϊκό ιστό

ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ



Αίμα

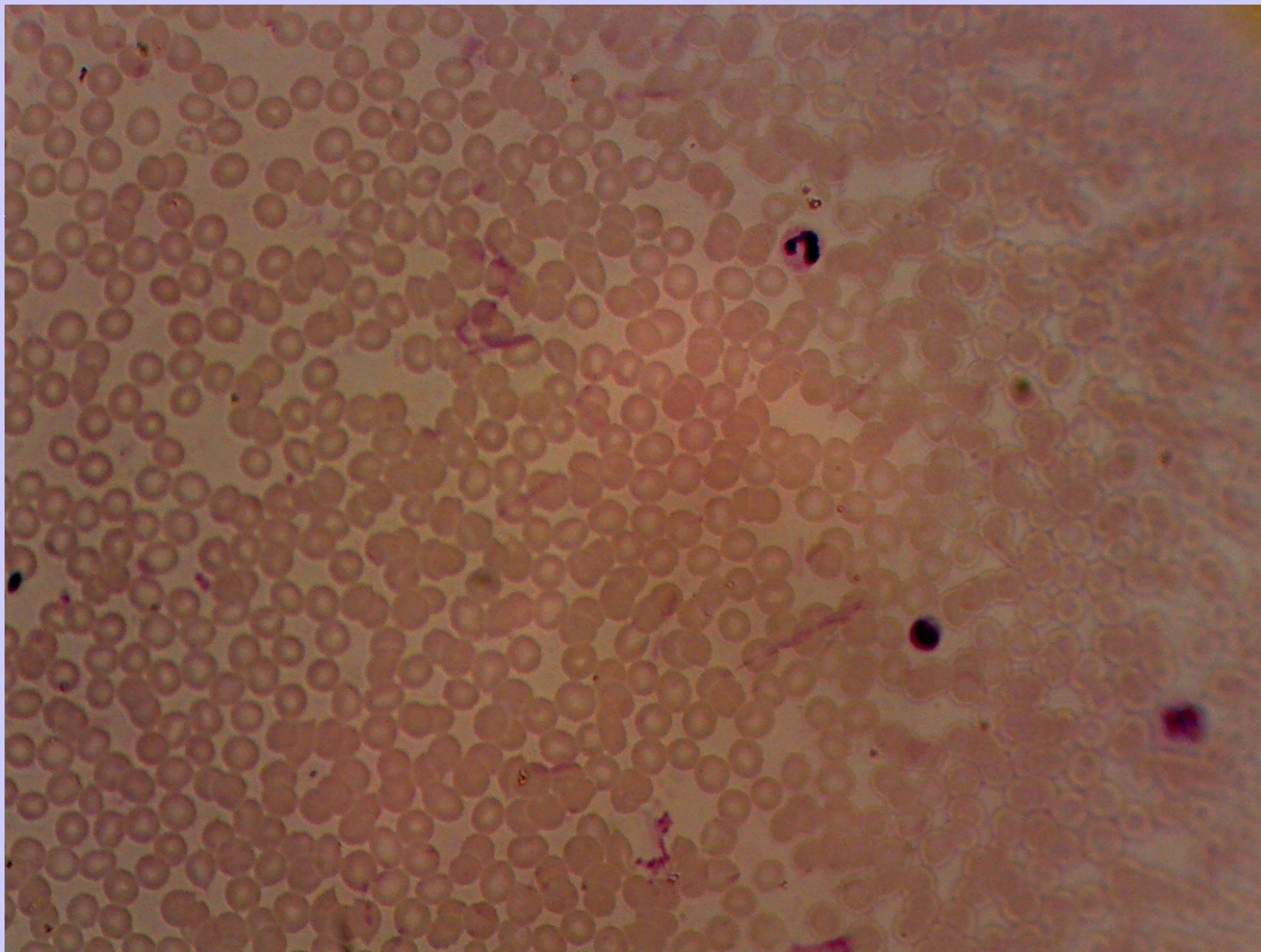
Κύτταρα αίματος: 4x (...)



Κύτταρα αίματος: 10x (...)



Κύτταρα αίματος: 40x



Τι είδατε;

- Αίμα

- ερυθροκύτταρα

- πολύ μικρά αχνά ροζ κύτταρα χωρίς πυρήνα

- λευκοκύτταρα

- μεγαλύτερα από τα ερυθρά
 - με μεγάλο πυρήνα (μερικές φορές πεταλοειδή) βαμμένο πιο σκούρο κόκκινο

- Σκεφτείτε το εξής:

- Πόσο σας βοήθησε η μικρή μεγέθυνση (4x) εδώ;

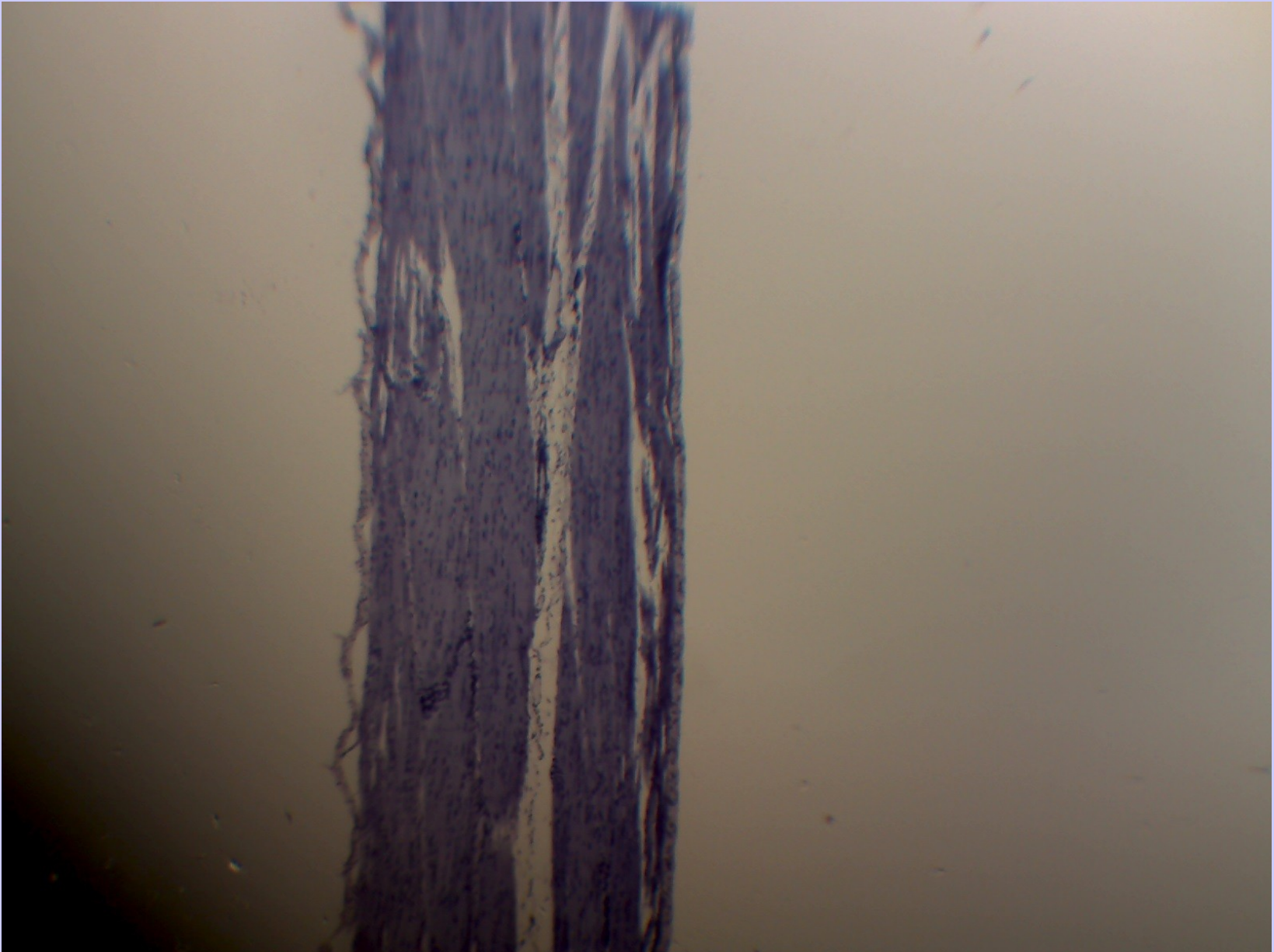
- Διακρίνατε τα κύτταρα τόσο καλά όσο σε άλλα παρασκευάσματα με την ίδια μεγέθυνση ή μήπως όχι;

- Γιατί;

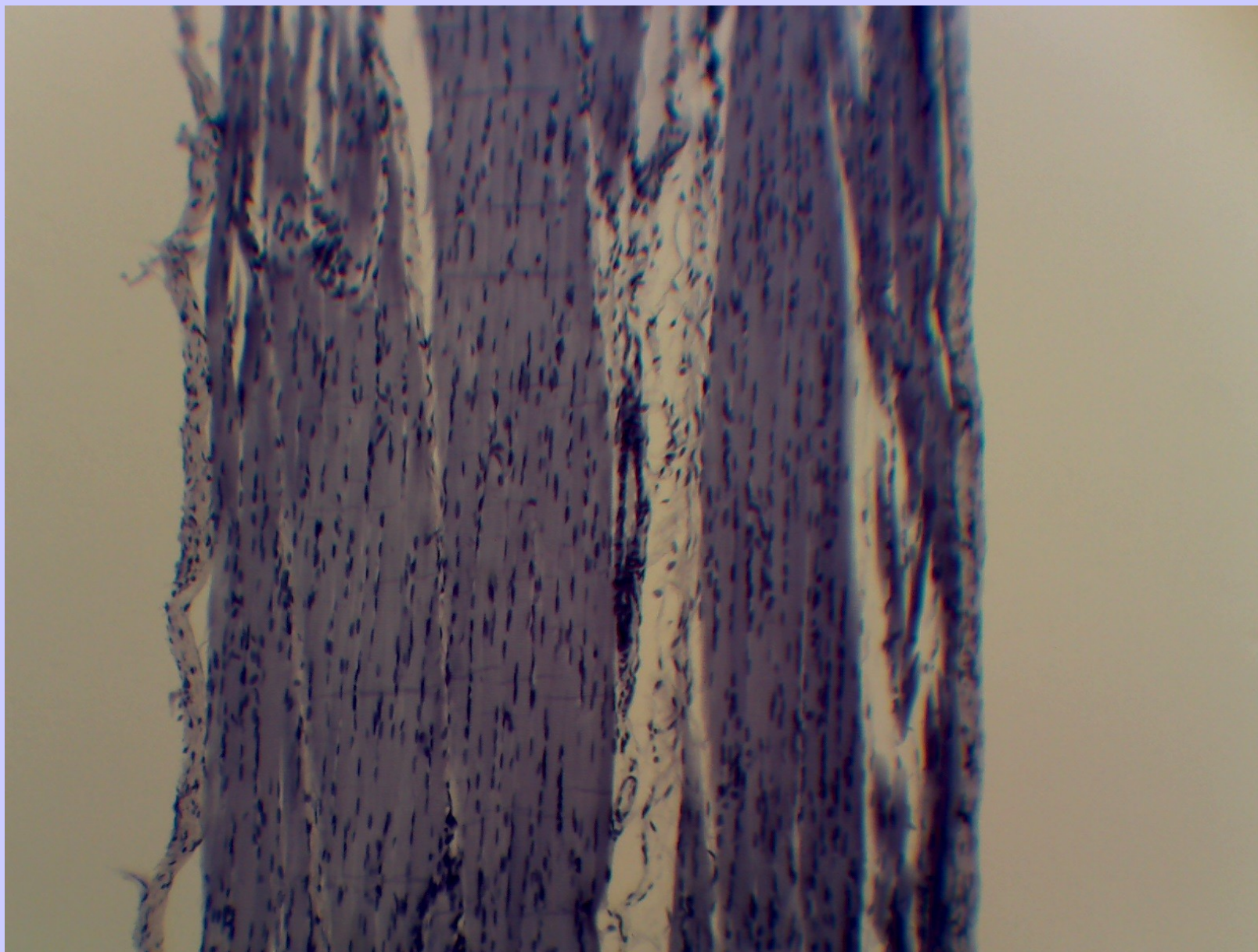
ΜΥΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Σκελετικός μυς

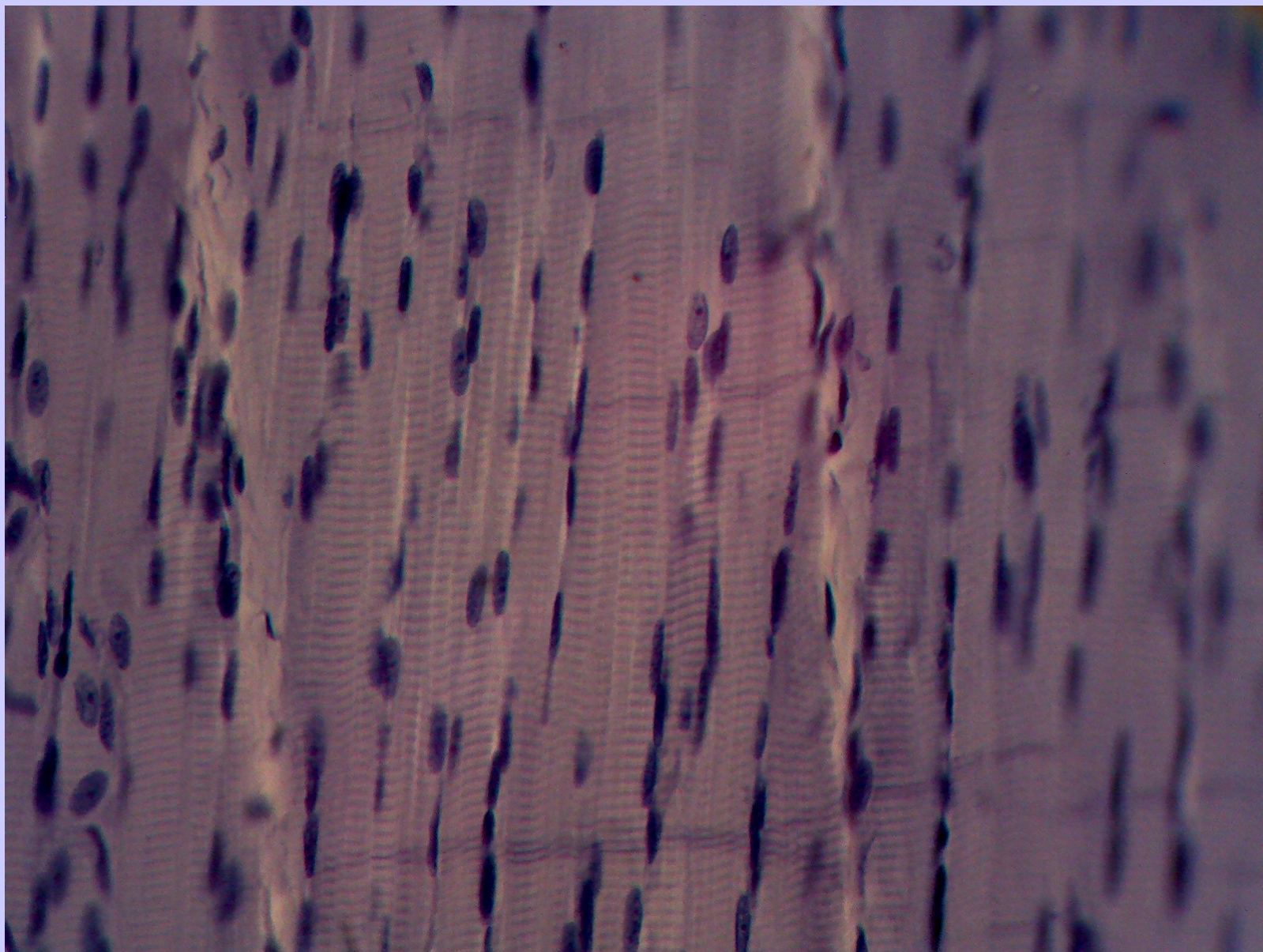
Κύτταρα σκελετικού μυ: 4x



Κύτταρα σκελετικού μυ: 10x



Κύτταρα σκελετικού μυ: 40x

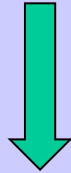


Τι είδατε;

- Ιστό από σκελετικό μυ
 - κομμένο σε διαμήκη τομή αυτή τη φορά
 - με τα μυϊκά κύτταρα να φαίνονται σαν μακριές επιμήκεις ίνες
 - και τους πυρήνες τους να φαίνονται σκουρόχρωμοι και σπρωγμένοι στις άκρες

- Ιστό από καρδιακό μυ
 - κομμένο και πάλι σε διαμήκη τομή
 - με τα μυϊκά κύτταρα να φαίνονται και πάλι επιμήκη
 - και τους πυρήνες τους να φαίνονται σκουρόχρωμοι μέσα σε αυτά

- Την επόμενη φορά περνάμε στην ενότητα



- Πώς το σώμα μας εξασφαλίζει την ενέργεια που του χρειάζεται;