

Κεφάλαιο 7^ο

ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το ουροποιητικό σύστημα

Χρησιμεύει για την παραγωγή και αποβολή ούρων από τον οργανισμό

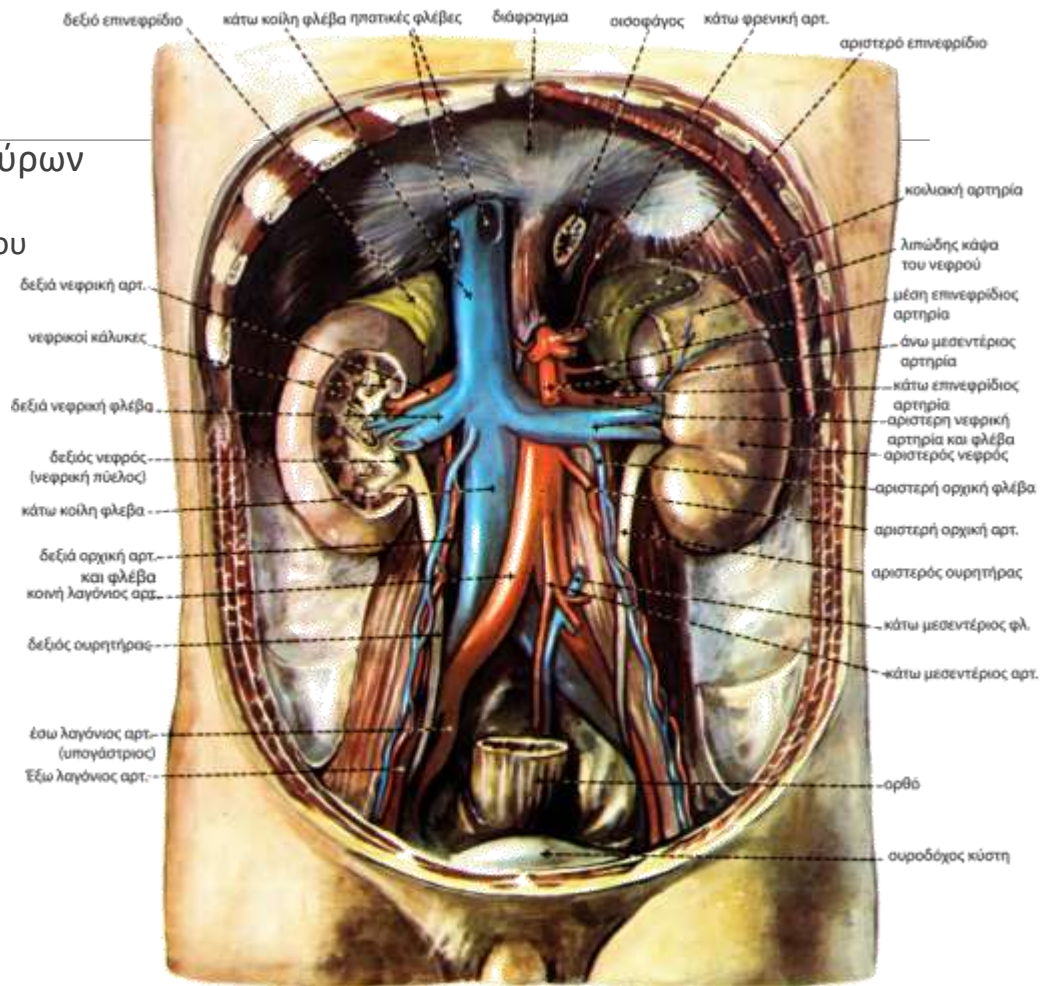
- Με τα ούρα αποβάλλονται άχρηστα προϊόντα του οργανισμού

Έχει δύο μοίρες:

- Την εκκριτική
 - Αποτελείται από τους δύο νεφρούς
 - Με αυτούς γίνεται η απέκκριση των ούρων
- Την αποχετευτική που αποτελείται από
 - Τους νεφρικούς κάλυκες
 - Τις νεφρικές πυέλους
 - Τους ουρητήρες
 - Την ουροδόχο κύστη και
 - Την ουρήθρα

Σε επαφή με τους νεφρούς βρίσκονται και τα επινεφρίδια

- Είναι σημαντικοί ενδοκρινείς αδένες
- Δεν σχετίζονται με τη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος



ΓΕΝΙΚΗ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΝΕΦΡΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕ-
ΟΠΙΣΘΟΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

urinary system



Οι νεφροί

Είναι δύο – δεξιός και αριστερός

Βρίσκονται στο πίσω μέρος της κοιλιάς,

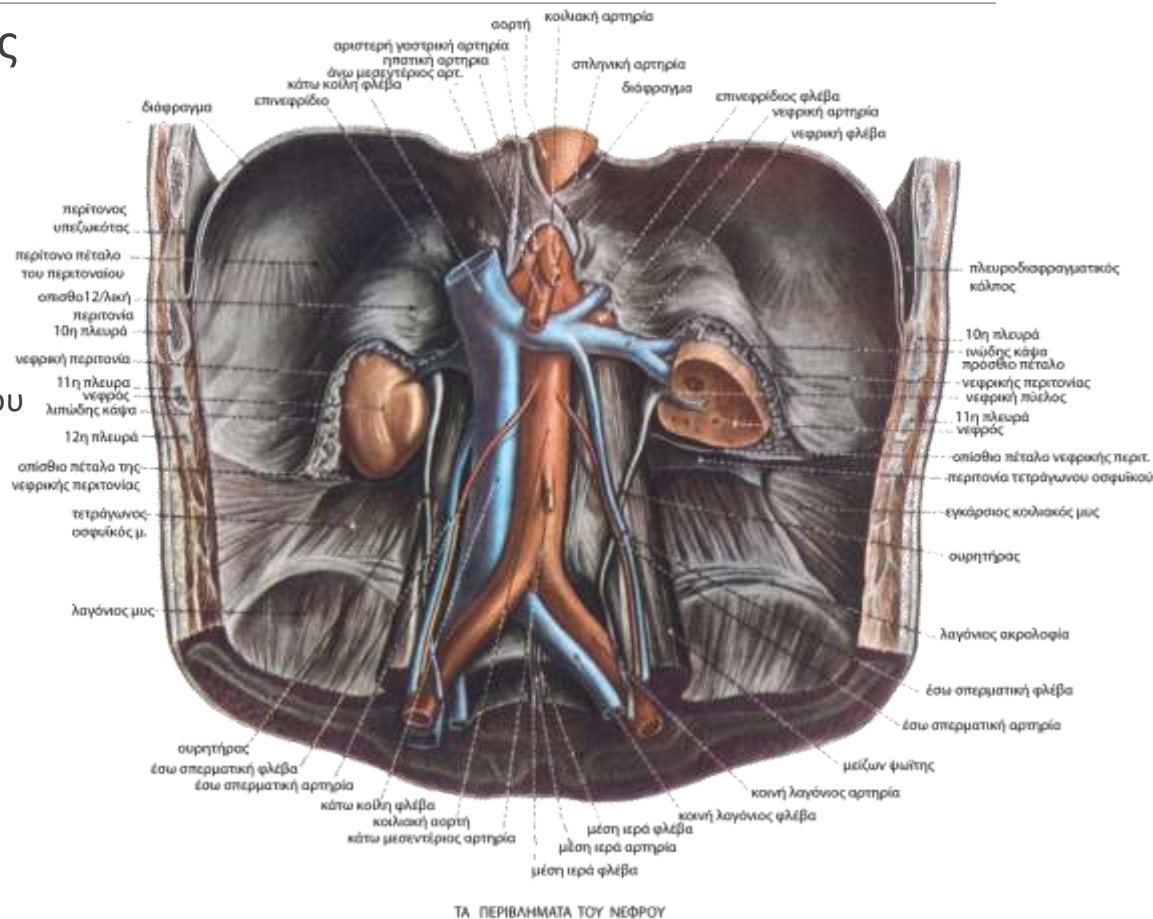
δεξιά και αριστερά από την σπονδυλική στήλη

Στο ύψος 12^{ου} θωρακικού και 3^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου

Ο δεξιός νεφρός βρίσκεται λίγο πιο χαμηλά από τον αριστερό

- ο Πιέζεται από το ήπαρ

Κάθε νεφρός ζυγίζει 150 γρ. και έχει σχήμα φασολιού



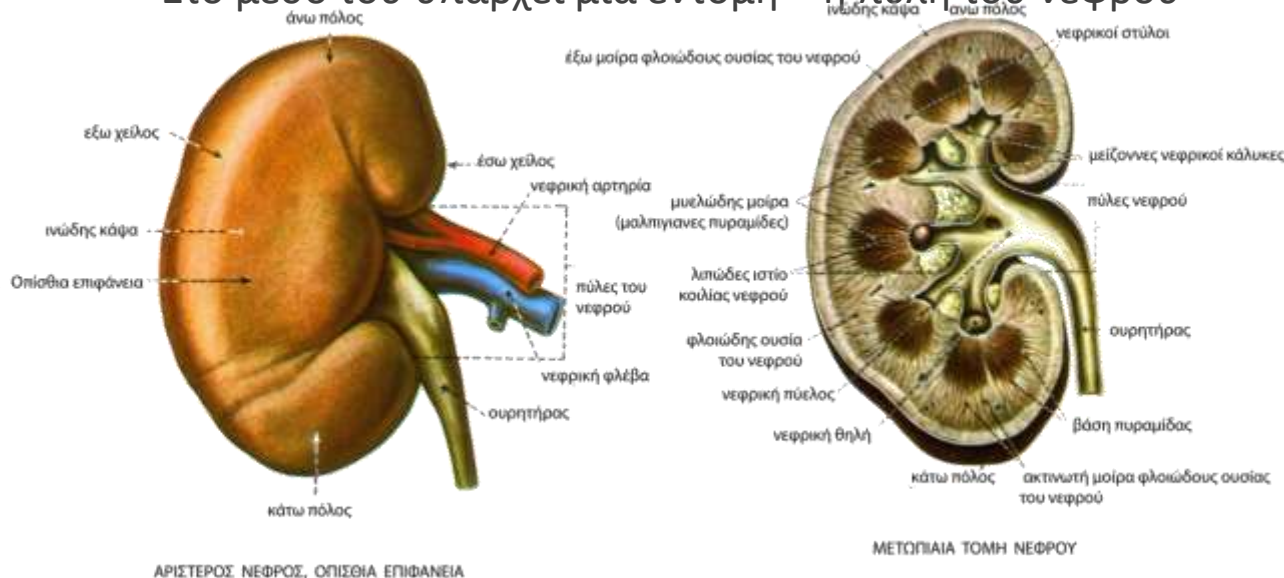
Κάθε νεφρός εμφανίζει:

Δύο επιφάνειες: - πρόσθια και οπίσθια

Δύο άκρα: - άνω και κάτω πόλο

Δύο χείλη: - έσω και έξω

- Το έσω χείλος του νεφρού έχει σχήμα κοίλο και είναι στραμμένο προς την σπονδυλική στήλη
- Στο μέσο του υπάρχει μια εντομή – η πύλη του νεφρού



Από την πύλη του νεφρού:

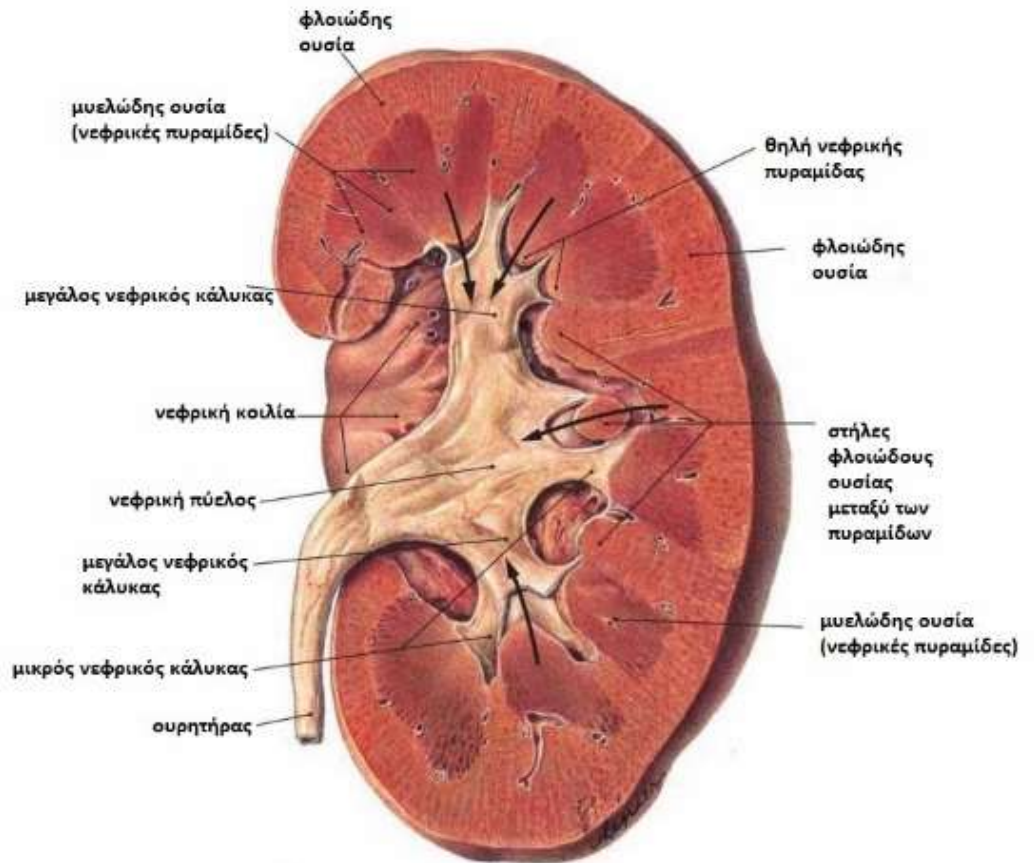
- Μπαίνουν η νεφρική αρτηρία
- Βγαίνουν η νεφρική φλέβα και η νεφρική πύελος

Η νεφρική κοιλία

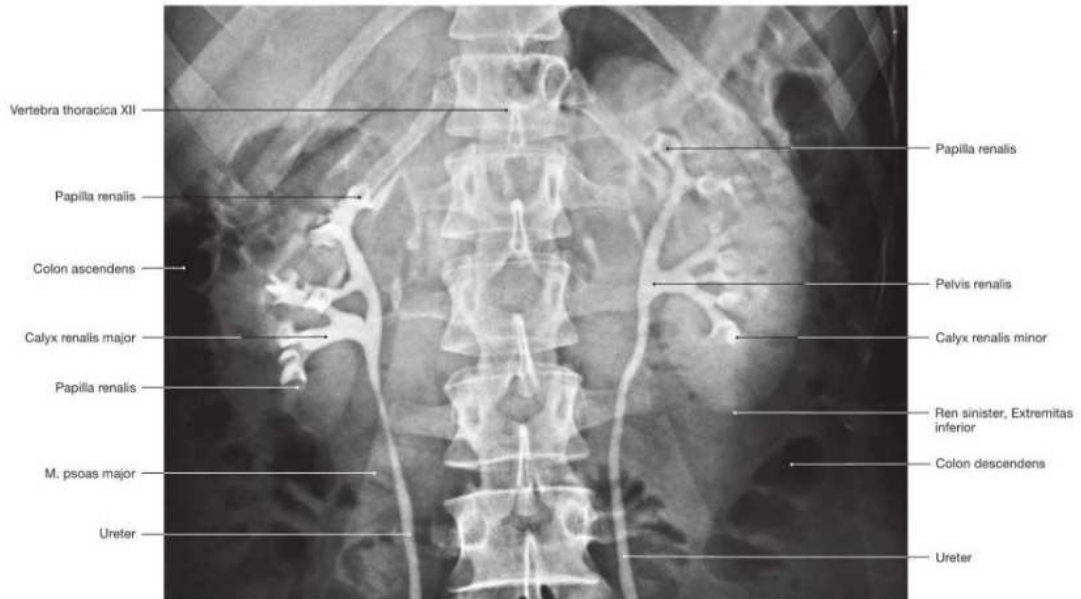
Η πύλη του νεφρού οδηγεί σε κοιλότητα – την νεφρική κοιλία

Σε αυτήν υπάρχουν:

- ο Οι νεφρικοί κάλυκες
- ο Οι νεφρικοί πύελοι και
- ο Νεφρικά αγγεία



Σχέσεις με τα γείτονα όργανα....



Η πίσω επιφάνεια του νεφρού έρχεται σε επαφή με την 12^η πλευρά

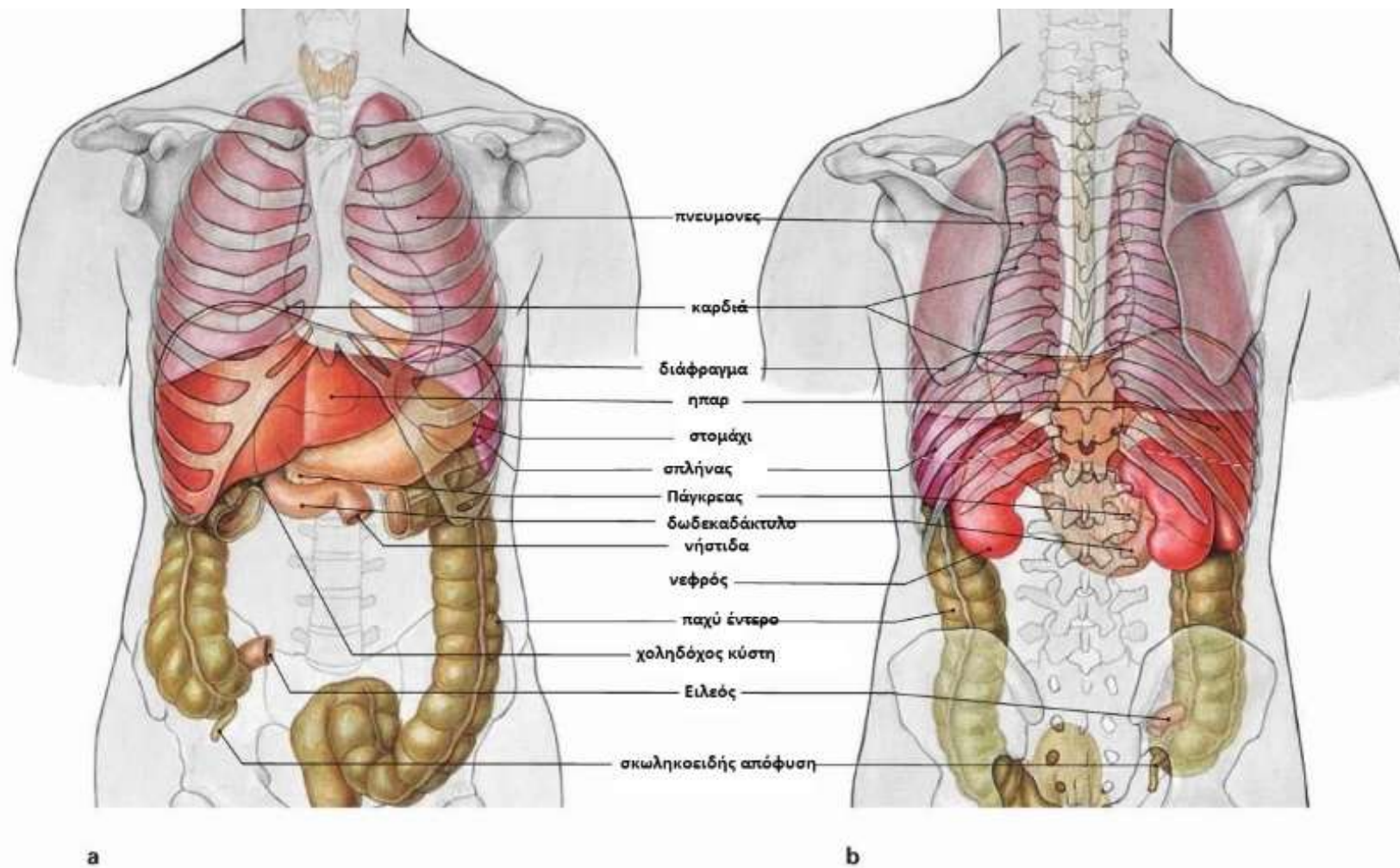
- Χωρίζεται έτσι σε δύο μοίρες την άνω που είναι πιο μικρή και την κάτω που είναι πιο μεγάλη

Η μπροστινή επιφάνεια του δεξιού νεφρού έρχεται σε επαφή με το ήπαρ και το 12/λο

Η μπροστινή επιφάνεια του αριστερού νεφρού έρχεται σε επαφή με το στομάχι, το σπλήνα και το πάγκρεας

Ο άνω πόλος κάθε νεφρού ακουμπά στο αντίστοιχο επινεφρίδιο

Ο κάτω πόλος κάθε νεφρού έρχεται σε επαφή με την δεξιά και αριστερή κολική καμπή αντίστοιχα

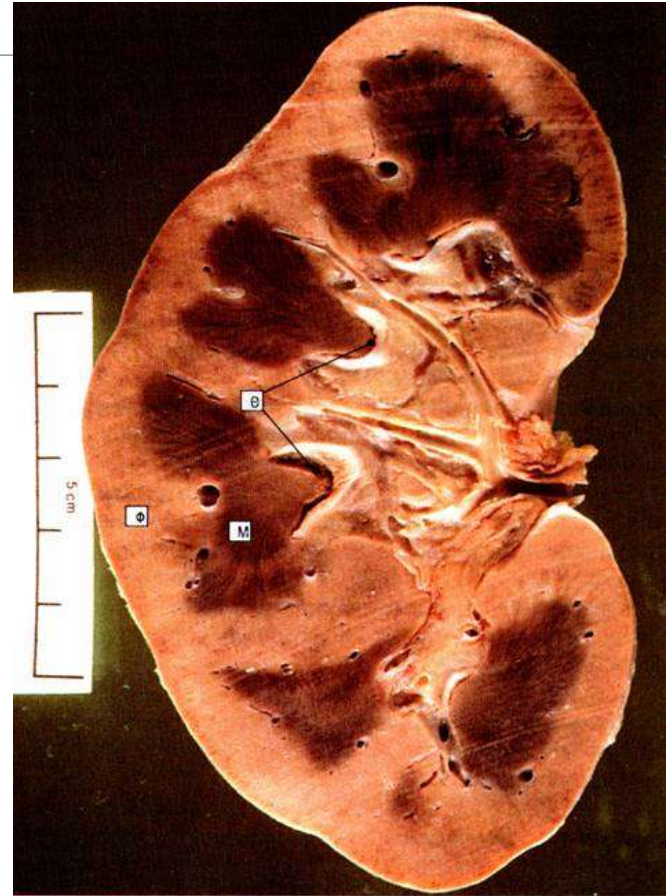


Κατασκευή του νεφρού

Ο νεφρός αποτελείται από δύο ουσίες με διαφορετικό χρώμα, υφή, όψη και λειτουργία

Την μυελώδη – βρίσκεται στο κέντρο

Την φλοιώδη – βρίσκεται στην περιφέρεια



Εικόνα 15.2. Ανθρώπινος νεφρός ενήλικου. Φωτογραφία νεφρού ενήλικου, σε επιμήκη διατομή, ώστε να γίνει εμφανής η διάταξη του φλοιού (Φ), της μυελώδους ουσίας (Μ) και της νεφρικής θηλής (Θ).

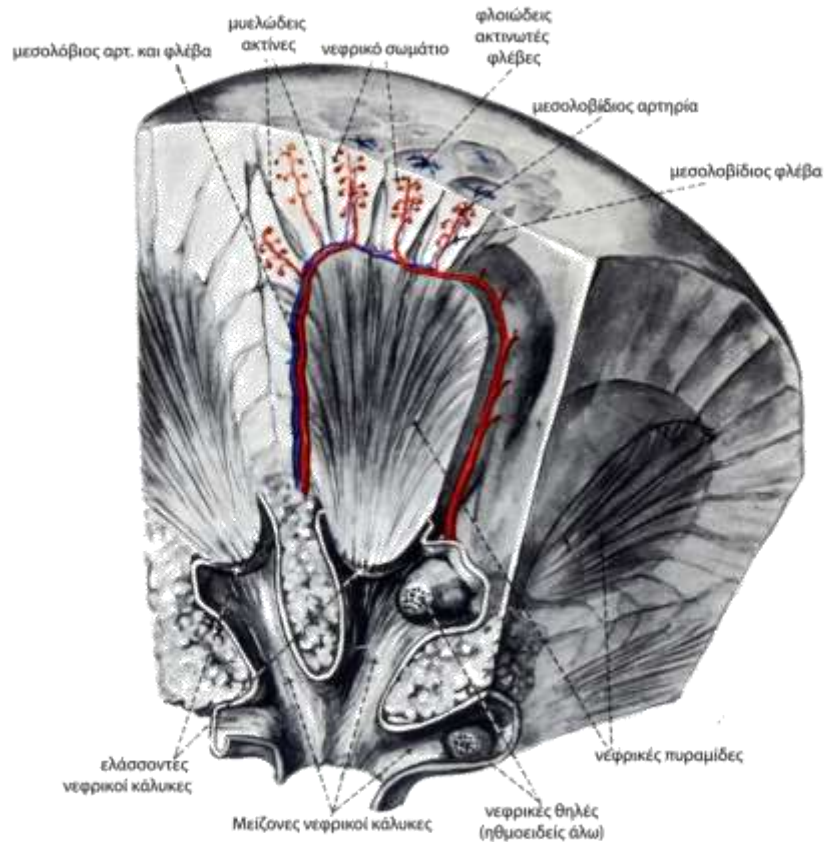
Η μυελώδης μοίρα αποτελείται:

Από 7 με 20 κωνικού σχήματος περιοχές – νεφρικές πυραμίδες

- Η βάση των πυραμίδων στρέφεται προς την φλοιώδη μοίρα
- Η κορυφή τους προς την νεφρική κοιλία

Οι κορυφές των νεφρικών πυραμίδων μπαίνουν στους μικρούς κάλυκες – θηλές πυραμίδων

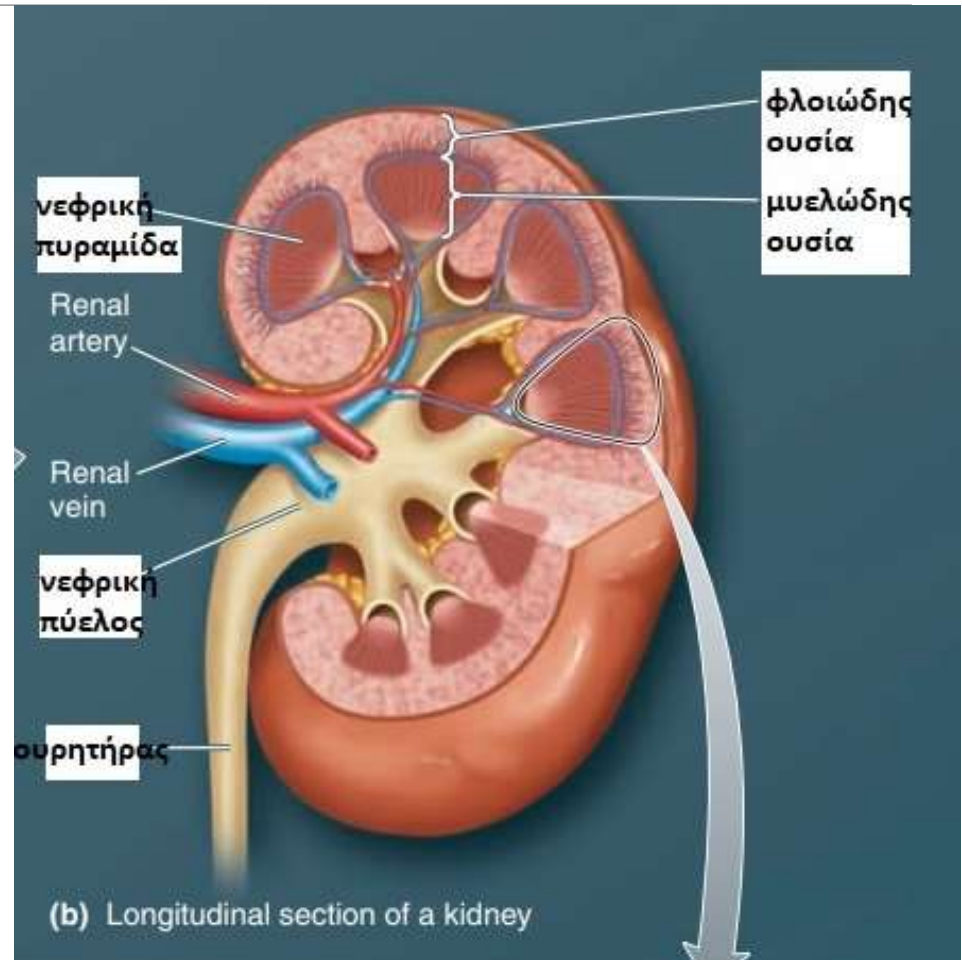
Κάθε θηλή παρουσιάζει μικρά τρήματα για την έξοδο των ούρων στο μικρό κάλυκα



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΛΕΠΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ

Η φλοιώδης ουσία

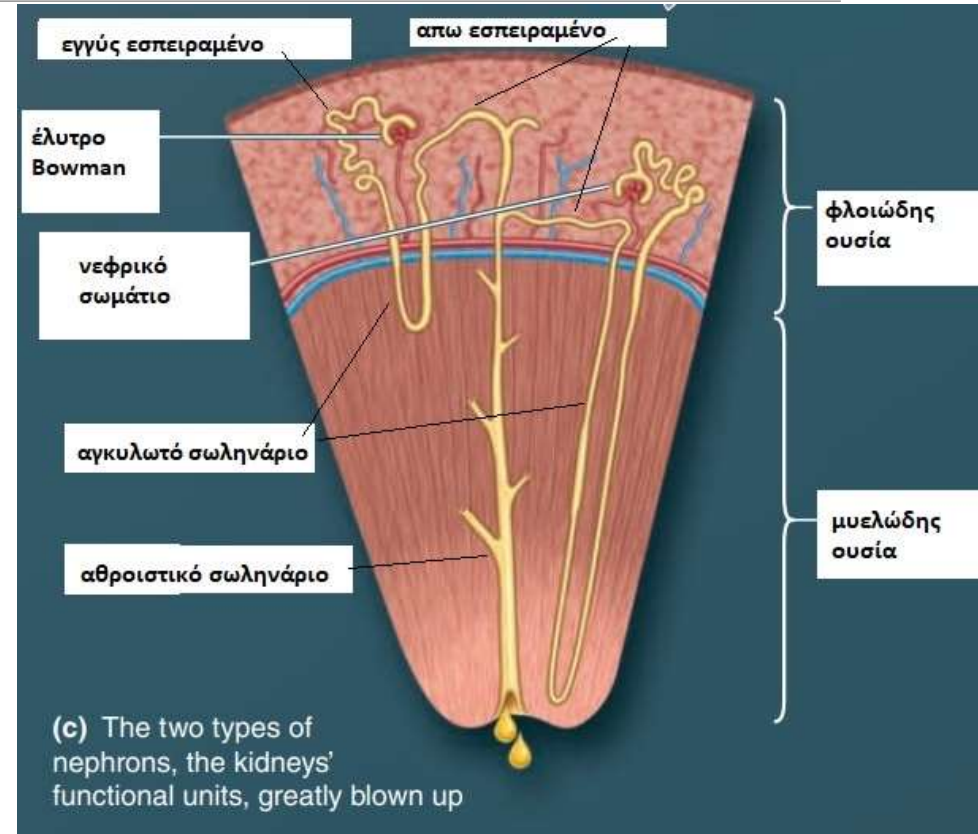
Περιβάλλει την μυελώδη
ουσία και δίνει προσεκβολές
ανάμεσα στις νεφρικές
πυραμίδες



Ουροφόρα σωληνάρια

Εντός φλοιώδους αλλά και μυελώδους μοίρα βρίσκονται τα **ουροφόρα σωληνάρια**

- Ξεκινούν από την φλοιώδη μοίρα και καταλήγουν στην κορυφή της νεφρικής πυραμίδας
- Κάθε ουροφόρο σωληνάριο έχει μήκος 5,5 εκ. περίπου
- Εμφανίζει τα εξής μέρη:
 - Έλυτρο του Bowman
 - Εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο
 - Αγκυλωτό σωληνάριο ή αγκύλη του Henle
 - Εμβόλιμο ή άπω εσπειραμένο σωληνάριο
 - Αθροιστικό σωληνάριο



Έλυτρο του Bowman και νεφρικό σωμάτιο

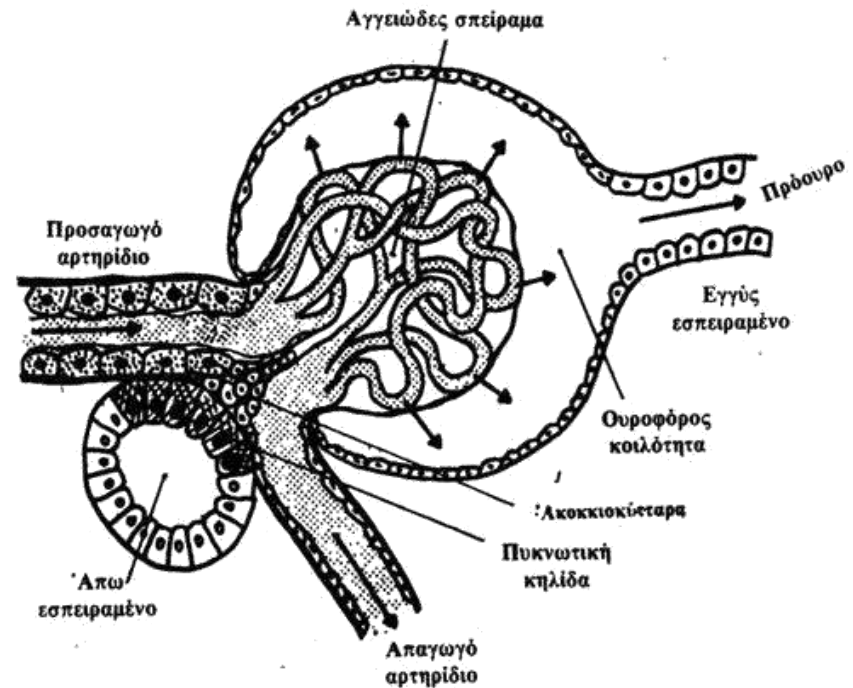
Είναι το πρώτο τμήμα του ουροφόρου σωληναρίου

Βρίσκεται στη φλοιώδη μοίρα

Μέσα σε αυτό μαζεύεται το προούρο

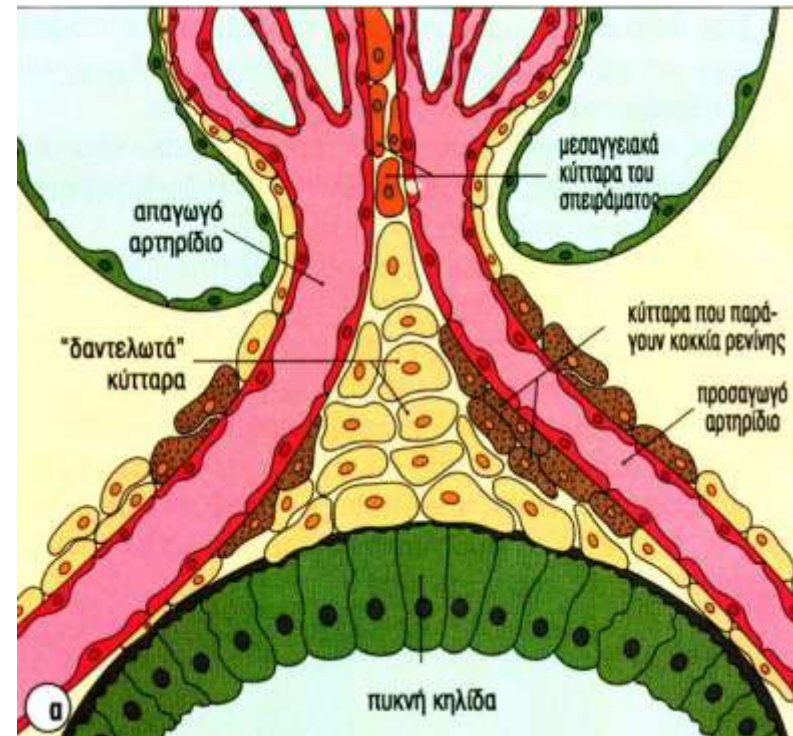
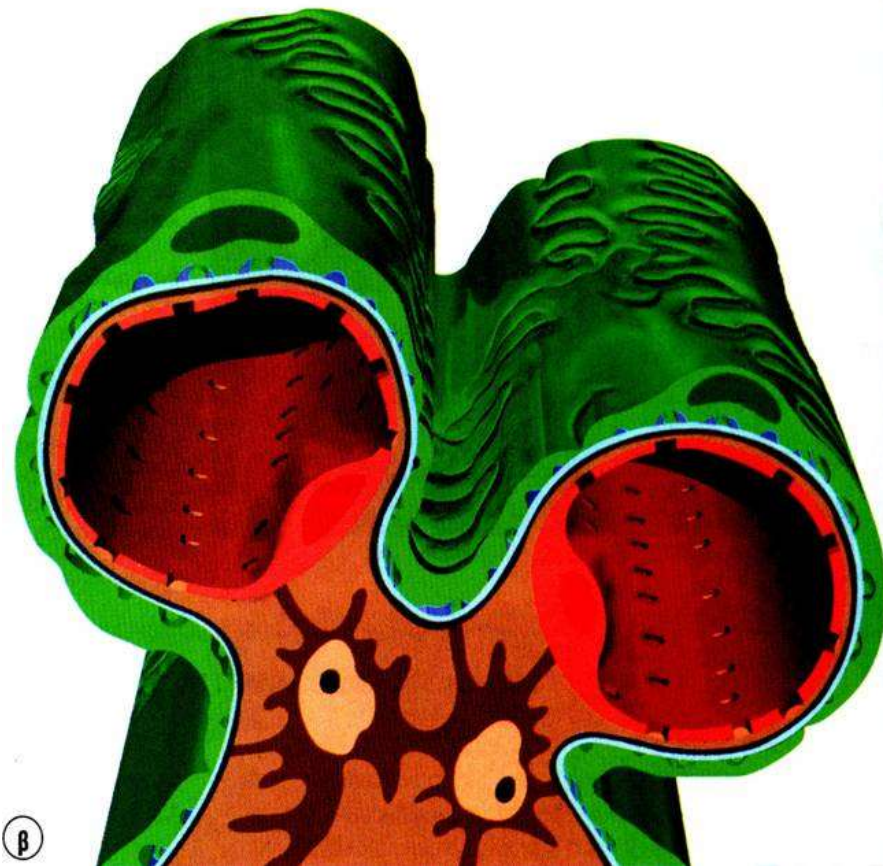
Έρχεται σε επαφή με το αγγειώδες σπείραμα – προσαγωγό και απαγωγό αρτηρίδιο και τριχοειδή αγγεία

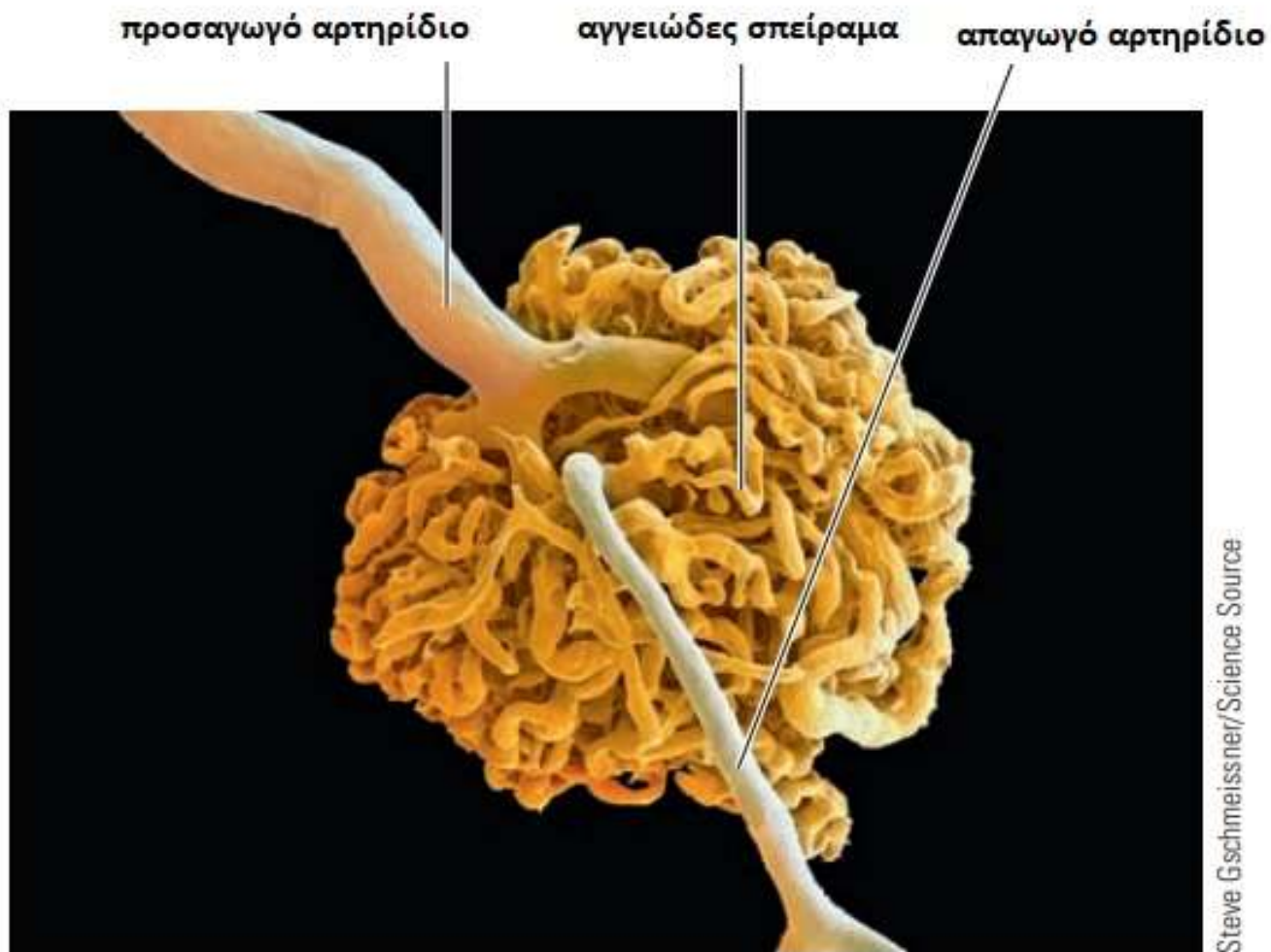
Μαζί με το αγγειώδες σπείραμα αποτελούν το νεφρικό σωμάτιο



Σχήμα 9-2. Μαλπιγγιανό Σωμάτιο σε σχεδιάγραμμα. Υποσημειώνεται η σχέση Προσαγωγού και Απαγωγού αρτηριδίου με το Άπω εσπειραμένο σωληνάριο και τον Παρασπειραματοειδή σχηματισμό.

Νεφρικό σωμάτιο





φωτογραφία με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο αγγειώδους σπειράματος

Αγγειώδες σπείραμα και αγγεία του νεφρού

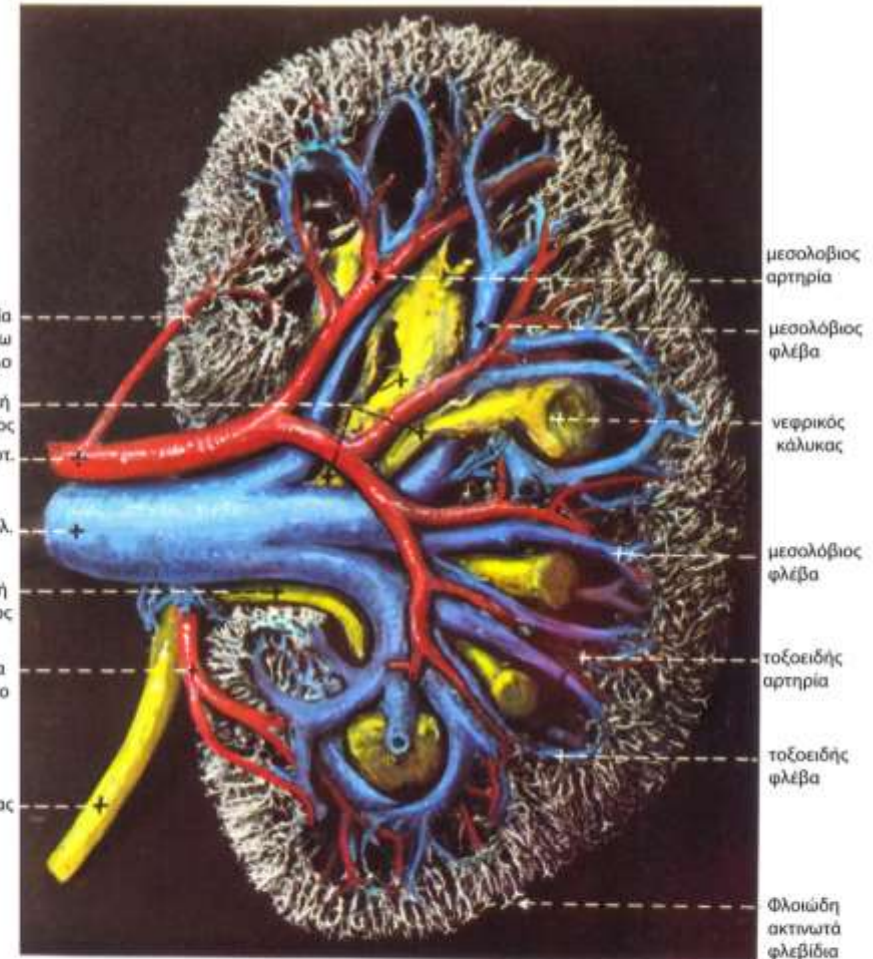


1. μεσολοβίδιος αρτ.
2. προσαγωγό αρτηρίδιο
3. αγγειώδες σπείραμα
4. απαγωγό αρτηρίδιο
5. τριχοειδικό δίκτυο

1. προσαγωγό αρτηρίδιο
2. αγγειώδες σπείραμα παρά τη μυελώδη ουσία
3. απαγωγό αρτηρίδιο
4. ευθεία αρτηρίδια
5. αγγειώδες σπείραμα του φλοιού
6. τριχοειδή αγγεία του φλοιού



ΛΙΓΕΙΟΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ



ΤΑ ΑΓΓΕΙΑ ΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ
ΜΕΤΑ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΠΥΕΛΟΥ

Νεφρώνας

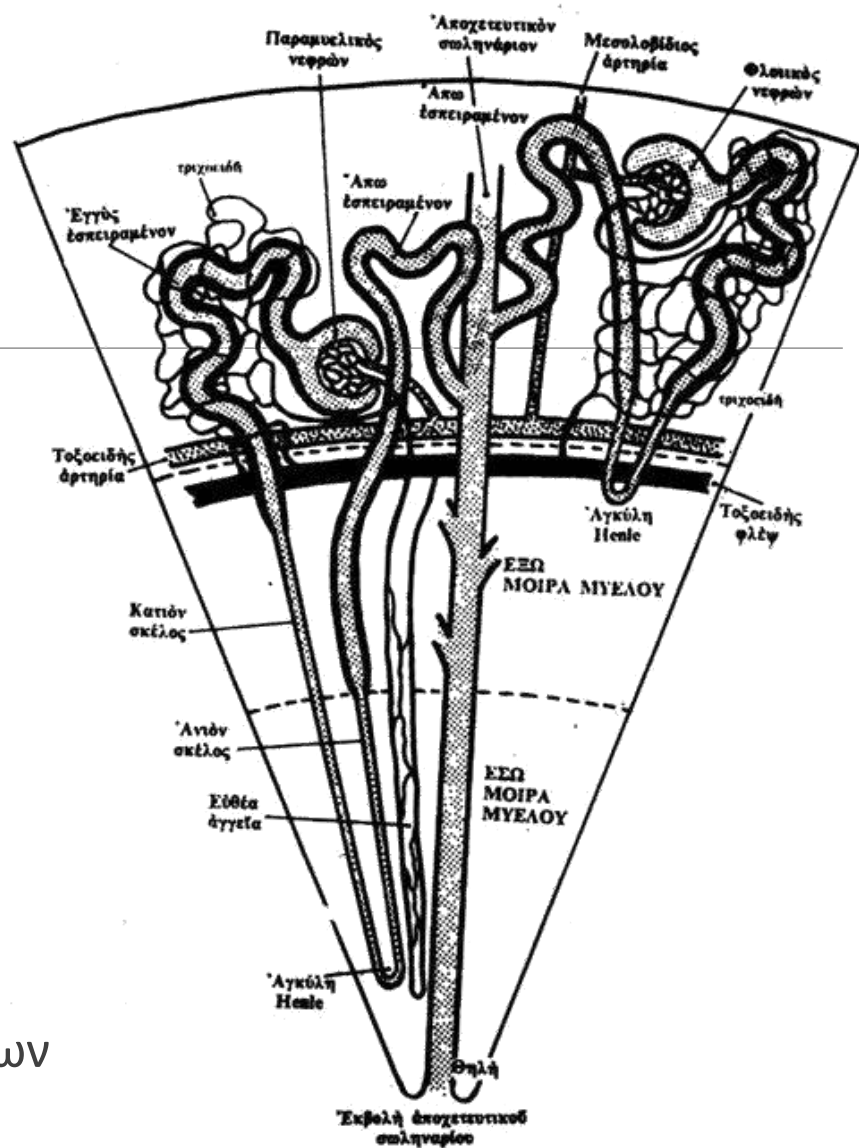
Πρόκειται για την λειτουργική και ανατομική μονάδα του νεφρού

Αποτελείται από

- ο Το νεφρικό σωματίο
- ο Το εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο
- ο Το αγκυλωτό σωληνάριο και
- ο Το άπω εσπειραμένο σωληνάριο

Χρησιμεύει για την απέκκριση των ούρων

Λειτουργία του αθροιστικού σωληναρίου είναι η παροχέτευση των ούρων



Σχήμα 9-1 Φλοιικός (δεξιά) και παραμυελικός (αριστερά) νεφρώνες με αθροιστικό σωληνάριο, και αγγείωσή τους, σε σχεδιάγραμμα.

Ο νεφρώνας

YouTube- Nephron



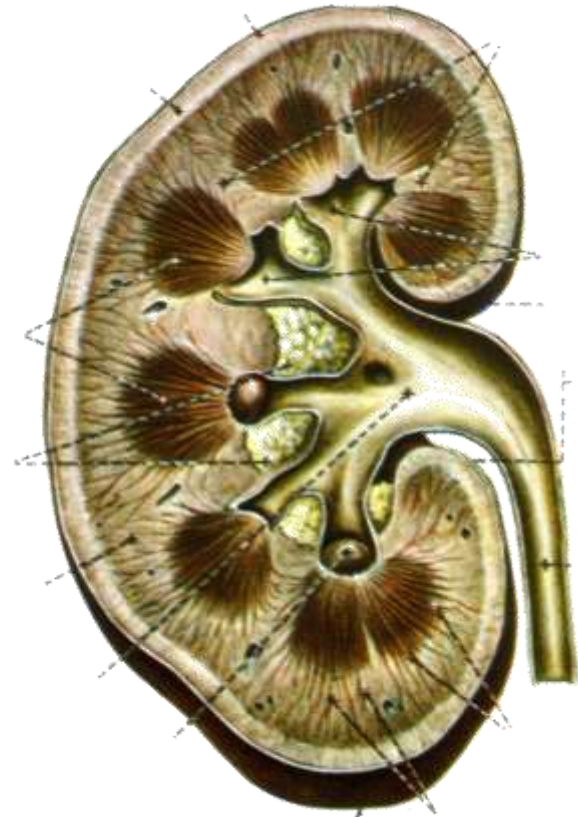
Νεφρικοί κάλυκες και νεφρική πύελος

Αποτελούν την αρχή της αποχετευτικής μοίρας

Οι νεφρικοί κάλυκες διακρίνονται σε

- Μικρούς
 - Είναι ένας σωλήνας που περιβάλλει μια ή δύο νεφρικές θηλές
 - Είναι 7 με 14
- Μεγάλους
 - Δημιουργούνται από την ένωση των μικρών
 - Είναι 2 με 3
- Από την ένωση τους σχηματίζεται η νεφρική πύελος
Η νεφρική πύελος συνεχίζεται προς τα κάτω ως ουρητήρας

Η νεφρική πύελος συνεχίζεται προς τα κάτω ως ουρητήρας



Ο ουρητήρας

Είναι ελαστικός σωλήνας μήκους 30 εκ.

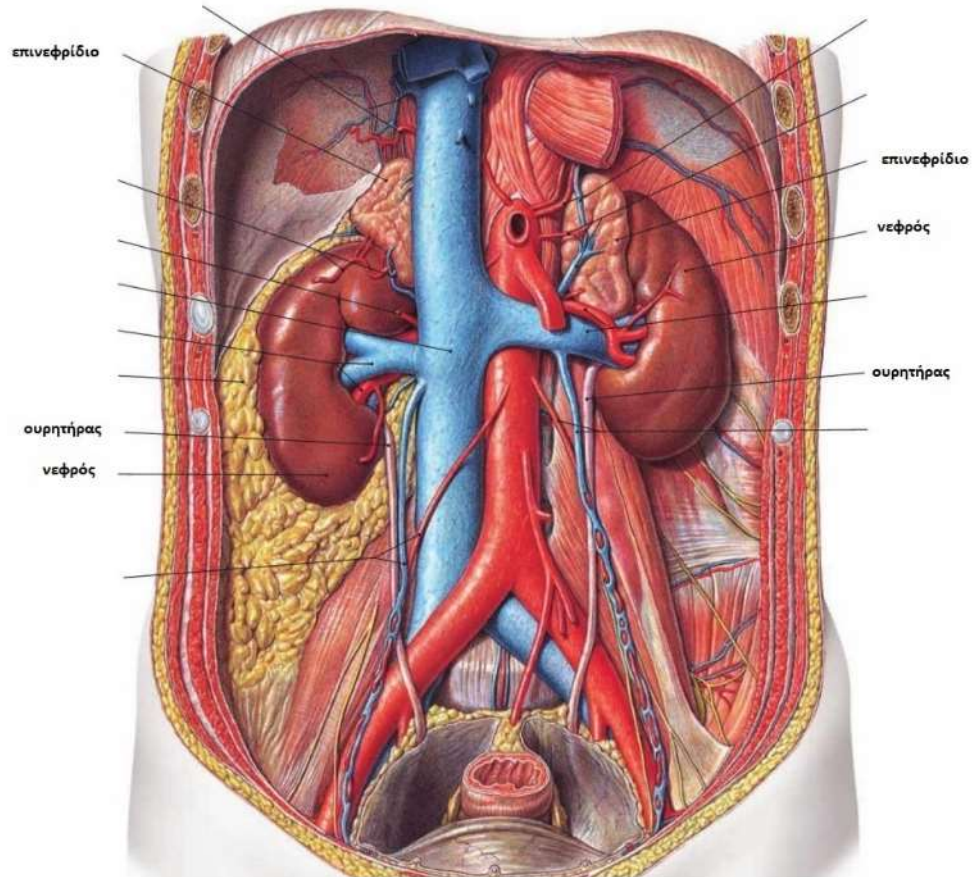
Βρίσκεται στα πλάγια της σπονδυλικής στήλης

Αρχίζει από την νεφρική πύελο και καταλήγει στην ουροδόχο κύστη

Εμφανίζει 3 μοίρες:

- Την κοιλιακή
- Την πυελική και
- Την κυστική

Κατά την πορεία τους εμφανίζουν 2 με 3 στενώματα



Νεφρολιθίαση

Όταν σχηματιστεί λίθος στους νεφρικούς κάλυκες μπορεί να μετακινηθεί στους ουρητήρες και να σφηνώσει σε ένα στένωμα

Κάθε μετακίνηση του λίθου προκαλεί ισχυρό πόνο – κωλικός του νεφρού ή του ουρητήρα

Όταν ο λίθος σφηνώσει δεν προωθούνται τα ούρα που παράγονται από τους νεφρούς προς την ουροδόχο κύστη και υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του νεφρού

Κυστική μοίρα του ουρητήρα

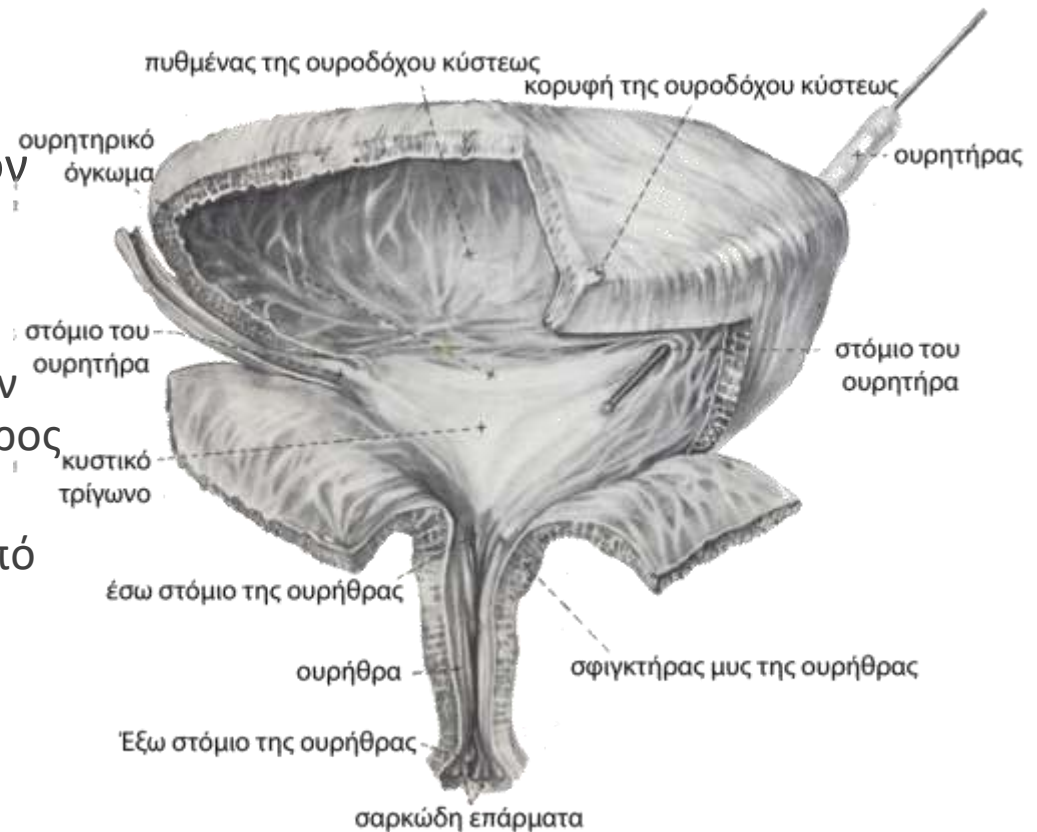
Κατά την κυστική μοίρα ο ουρητήρας έχει λοξή πορεία

Όταν ο κύστη γεμίσει με ούρα το τοίχωμα της τεντώνει και πιέζει τον ουρητήρα

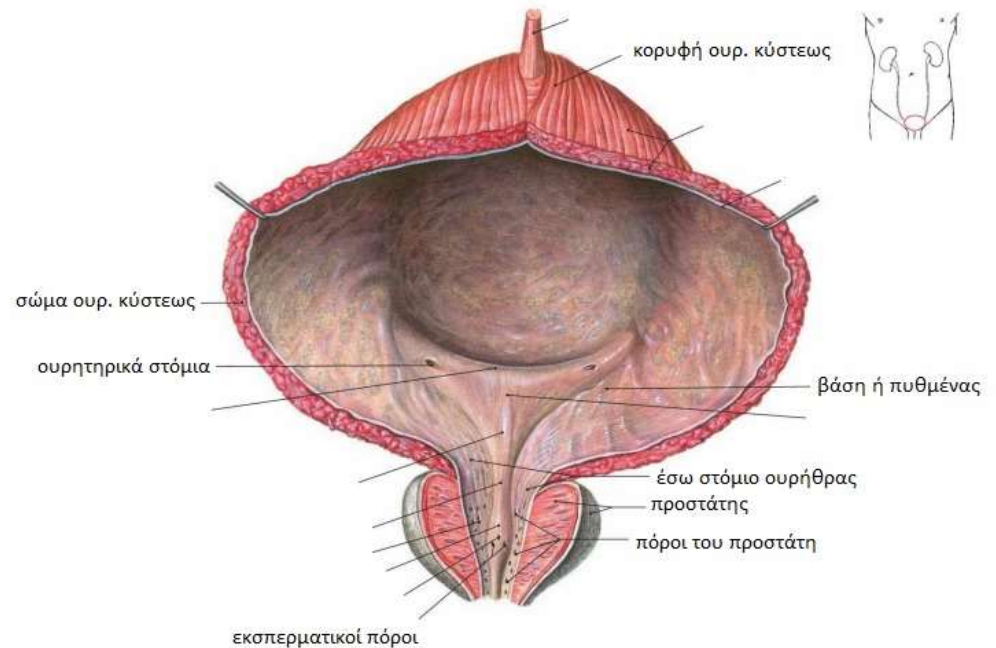
Με τον μηχανισμό αυτό

- Δεν γίνεται αντίστροφη πορεία των ούρων από την ουροδόχο κύστη προς τον ουρητήρα
- Δεν γίνεται κάθοδος των ούρων από τον ουρητήρα στην κύστη

ΓΥΝΑΙΚΕΙΑ ΟΥΡΟΔΟΧΟΣ ΚΥΣΤΗ ΜΕΤΑ ΤΗΣ ΟΥΡΗΘΡΑΣ ΕΚ ΤΩΝ ΠΡΟΣΩ



Ουροδόχος κύστη



Βρίσκεται μέσα στην μικρή πύελο και πίσω από την ηβική σύμφυση

Συγκεντρώνει τα ούρα που έρχονται από τους δύο ουρητήρες

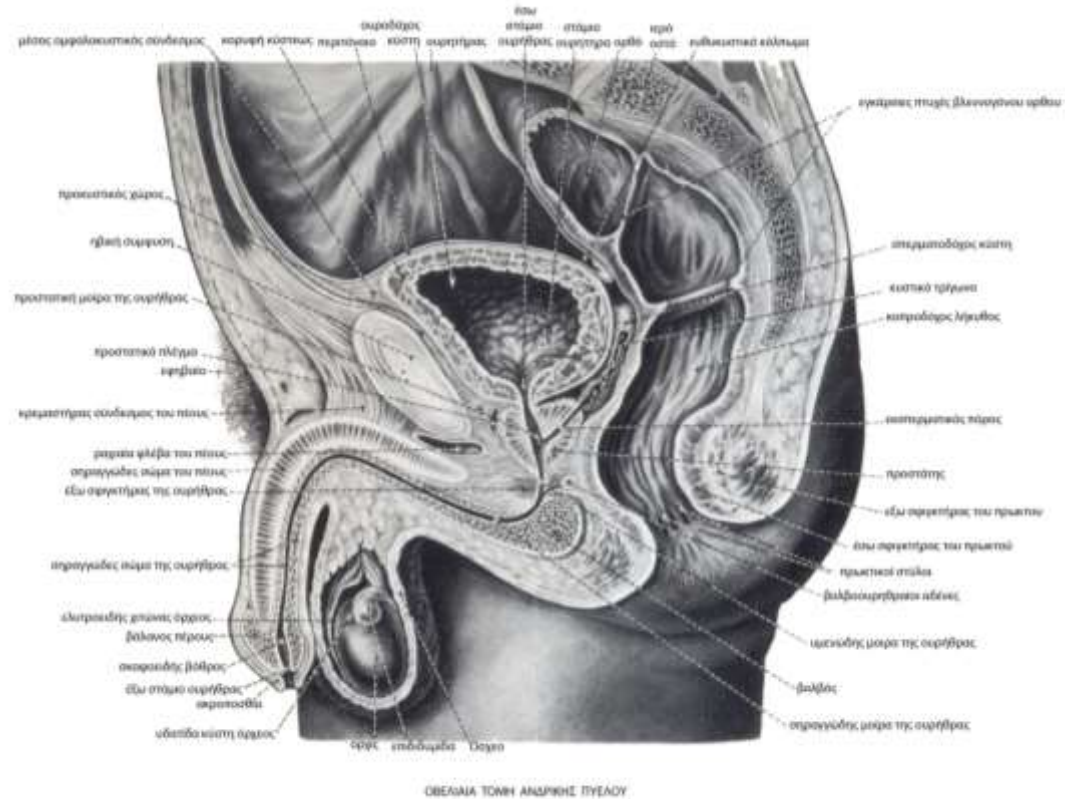
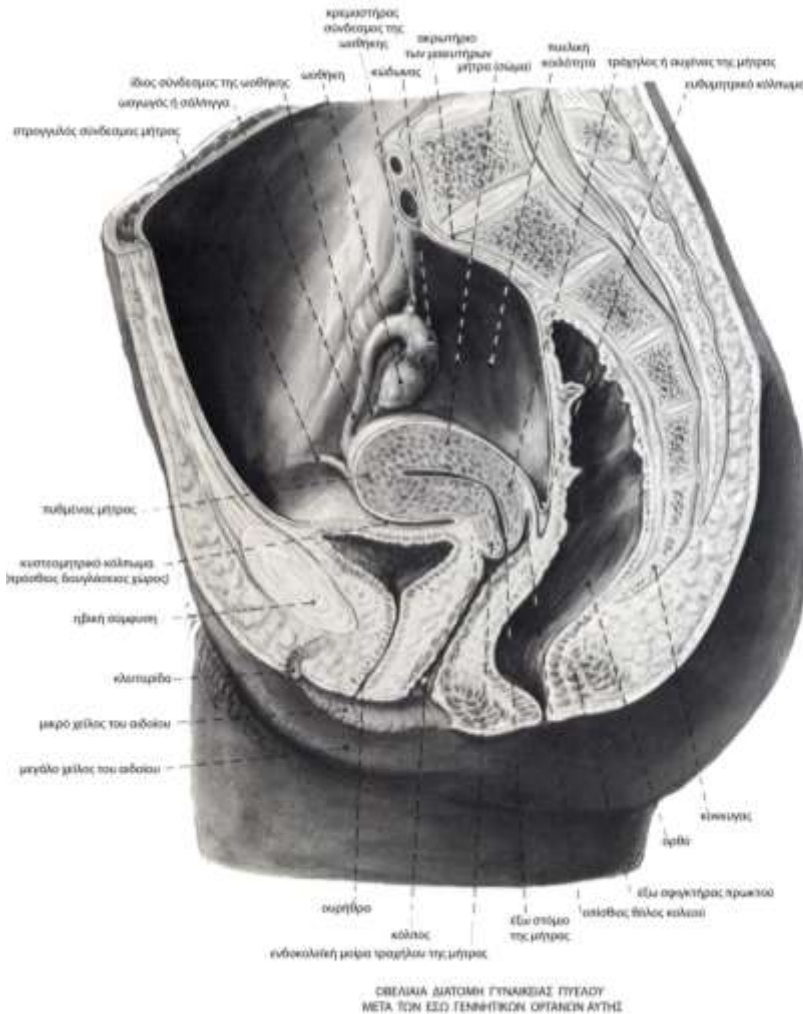
- Χωράει περίπου 1,5 έως 2 κιλά ούρα
- Συνήθως 250 – 300 γρ. προκαλούν επιθυμία για ούρηση

Όταν η ουροδόχος κύστη είναι άδεια έχει σχήμα κωνικό, ενώ όταν είναι γεμάτη έχει σχήμα σφαιρικό

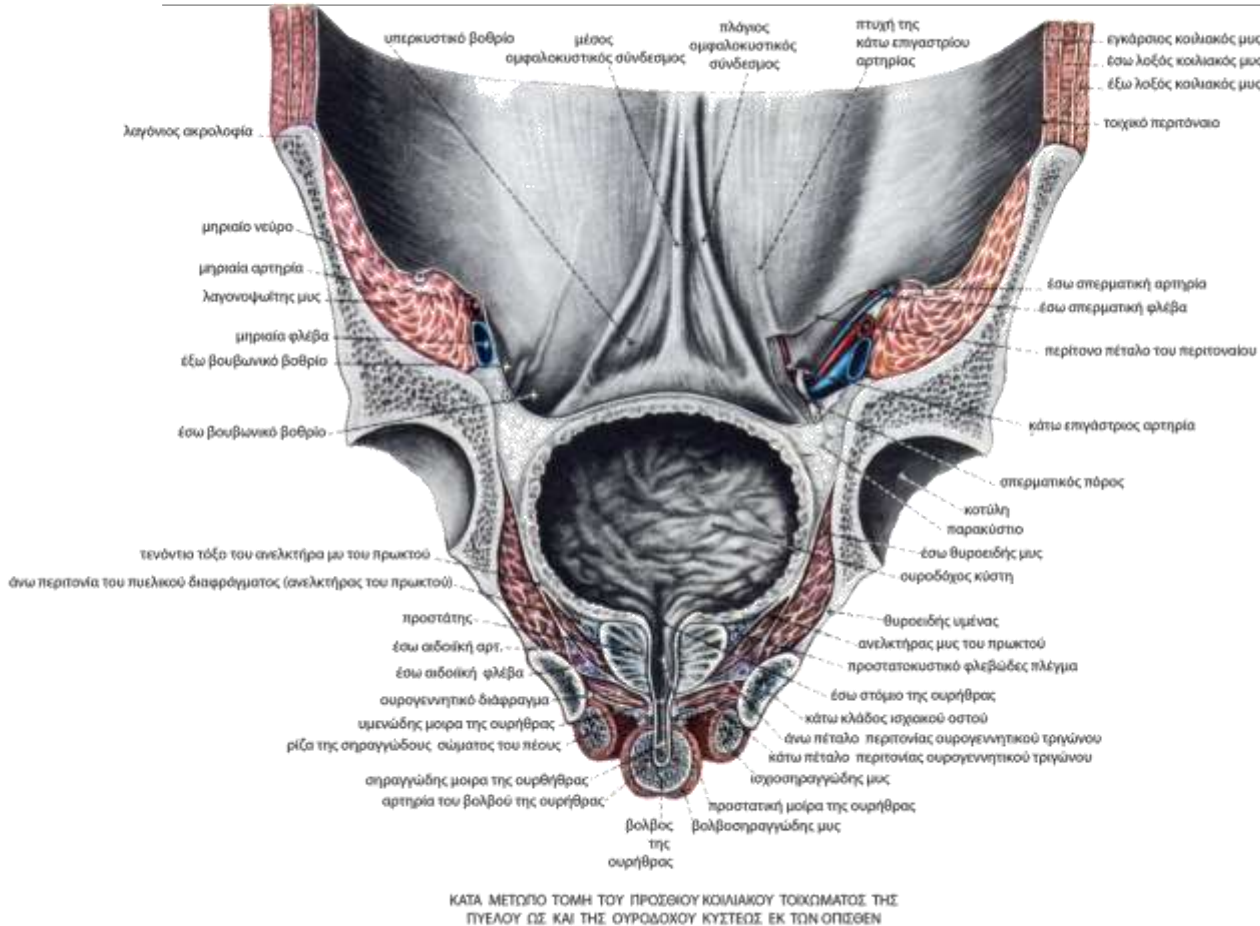
Στην ουροδόχο κύστη διακρίνουμε:

- Βάση ή πυθμένα
 - Βρίσκεται προς τα κάτω και από αυτή ξεκινά η ουρήθρα
- Σώμα
 - Χωρίζεται από τη βάση με τις εκβολές των ουρητήρων
- Κορυφή
 - Βρίσκεται προς τα πάνω και μπροστά

Γυναικεία και ανδρική Ουρ. Κύστη και ουρήθρα



Θέση της ουροδόχου κύστεως



Η θέση της ουροδόχου κύστης

- Στην γυναίκα είναι μεταξύ ηβικής σύμφυσης και μήτρας
- Στον άνδρα είναι ανάμεσα στην ηβική σύμφυση και στο ορθό

Στον άνδρα κάτω από την ουροδόχο κύστη βρίσκεται ο προστάτης

Η ουρήθρα

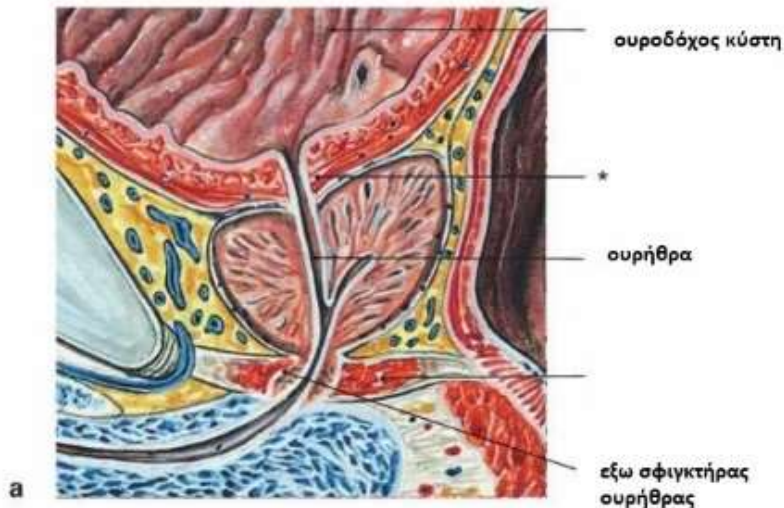
Είναι ο σωλήνας που μεταφέρει τα ούρα από την ουροδόχο κύστη προς τα έξω κατά την ούρηση

Διαφέρει σε άνδρες και γυναίκες

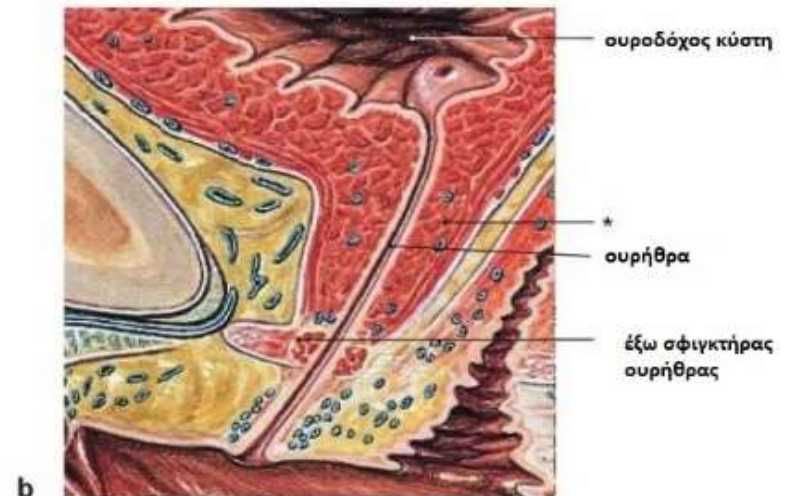
Στην γυναίκα μεταφέρει μόνο ούρα

Στον άνδρα μεταφέρει και σπέρμα, δηλαδή εξυπηρετεί και το γεννητικό σύστημα και το ουροποιητικό

Ανδρας



Γυναίκα



Γυναικεία ουρήθρα

Έχει μήκος περίπου 4 εκατοστά

Αρχίζει από το στόμιο της ουρήθρας στην ουροδόχο κύστη – έσω στόμιο της ουρήθρας

Εκβάλλει στα μικρά χείλη του αιδοίου, κοντά στο στόμιο του κόλπου έξω στόμιο της ουρήθρας.

Το έξω στόμιο της ουρήθρας περιβάλλεται από μυϊκές ίνες που ρυθμίζουν την έξοδο των ούρων

Ανδρική ουρήθρα

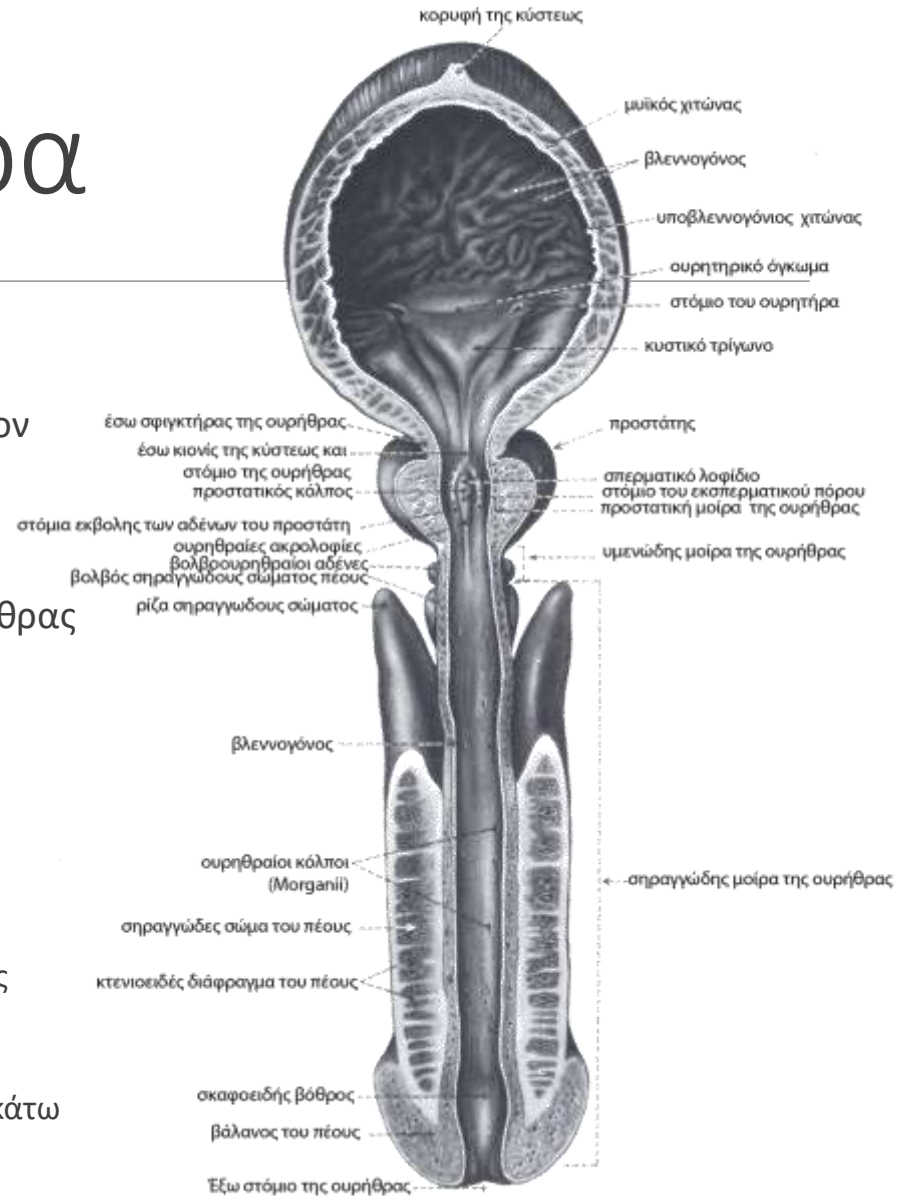
Έχε μήκος 20 περίπου εκατοστά

Αρχίζει από το στόμιο της ουροδόχου κύστης – έσω στόμιο της ουρήθρας, και αφού περάσει μέσα από τον προστάτη και το έδαφος της πυέλου περνά από το σηραγγώδες σώμα της ουρήθρας που βρίσκεται στο πέος.

Καταλήγει στη βάλανο του πέους – έξω στόμιο ουρήθρας

Έχει τρεις μοίρες:

- Την προστατική
 - Βρίσκεται μέσα στον προστάτη
 - Σε αυτή εκβάλλουν οι εκσπερματικοί πόροι
 - Μεταφέρουν σπέρμα και εκκρίματα άλλων αδένων στην ουρήθρα
- Την υμενώδη
 - Περνά από το ουρογεννητικό τρίγωνο, στο έδαφος της μικρής πυέλου
- Την σηραγγώδη
 - Βρίσκεται στο σηραγγώδες σώμα της ουρήθρας, στο κάτω μέρος του πέους
 - Καταλήγει στη βάλανο



Νεφροί και τα υγρά του σώματος

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ζωή και την καλή λειτουργία των κυττάρων – η διατήρηση ισοζυγίου νερού και ηλεκτρολυτών σε σταθερά επίπεδα

Το νερό προσλαμβάνεται

- Αυτούσιο
- Με τις τροφές
- Με την καύση διαφόρων συστατικών της τροφής – υδατανθράκων

Το νερό χάνεται από τον οργανισμό

- Με την άδηλο αναπνοή από το δέρμα
- Με την μορφή ιδρώτα
- Με τα κόπρανα
- Με τα ούρα

Η πρόσληψη νερού ρυθμίζεται από το αίσθημα της δίψας

- Σε περίπτωση αρνητικού ισοζυγίου νερού
- Είναι αντανakλαστικό του κέντρου της δίψας στον υποθάλαμο

Νεφροί και τα υγρά του σώματος

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες η απώλεια νερού

- Με την άδηλο αναπνοή και τα κόπρανα είναι λίγο ή πολύ σταθερή
- Με τον ιδρώτα κατά την θερμορύθμιση παρατηρούνται μεγαλύτερες διακυμάνσεις
- Με εμέτους ή διάρροια παρατηρούνται επίσης μεγάλες διακυμάνσεις
- Με τους νεφρούς γίνεται κυρίως η ρύθμιση της ισορροπίας του νερού στον οργανισμό
 - Οι νεφροί έχουν την ικανότητα να συμπυκνώνουν ή να αραιώνουν σε μεγάλο βαθμό τα ούρα που αποβάλλουν
 - Αποτελούν τον κύριο ρυθμιστικό παράγοντα στην ισορροπία των υγρών του σώματος

Μηχανισμός παραγωγής ούρων

Με την παραγωγή ούρων από τους νεφρούς

- Ρυθμίζεται το ισοζύγιο των υγρών του σώματος
- Γίνεται η κάθαρση του πλάσματος
 - Αποβάλλονται διάφορα ιόντα και άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού
 - Ουρία, κρεατινίνη, ουρικό οξύ, ουρικά άλατα

Η παραγωγή των ούρων πραγματοποιείται:

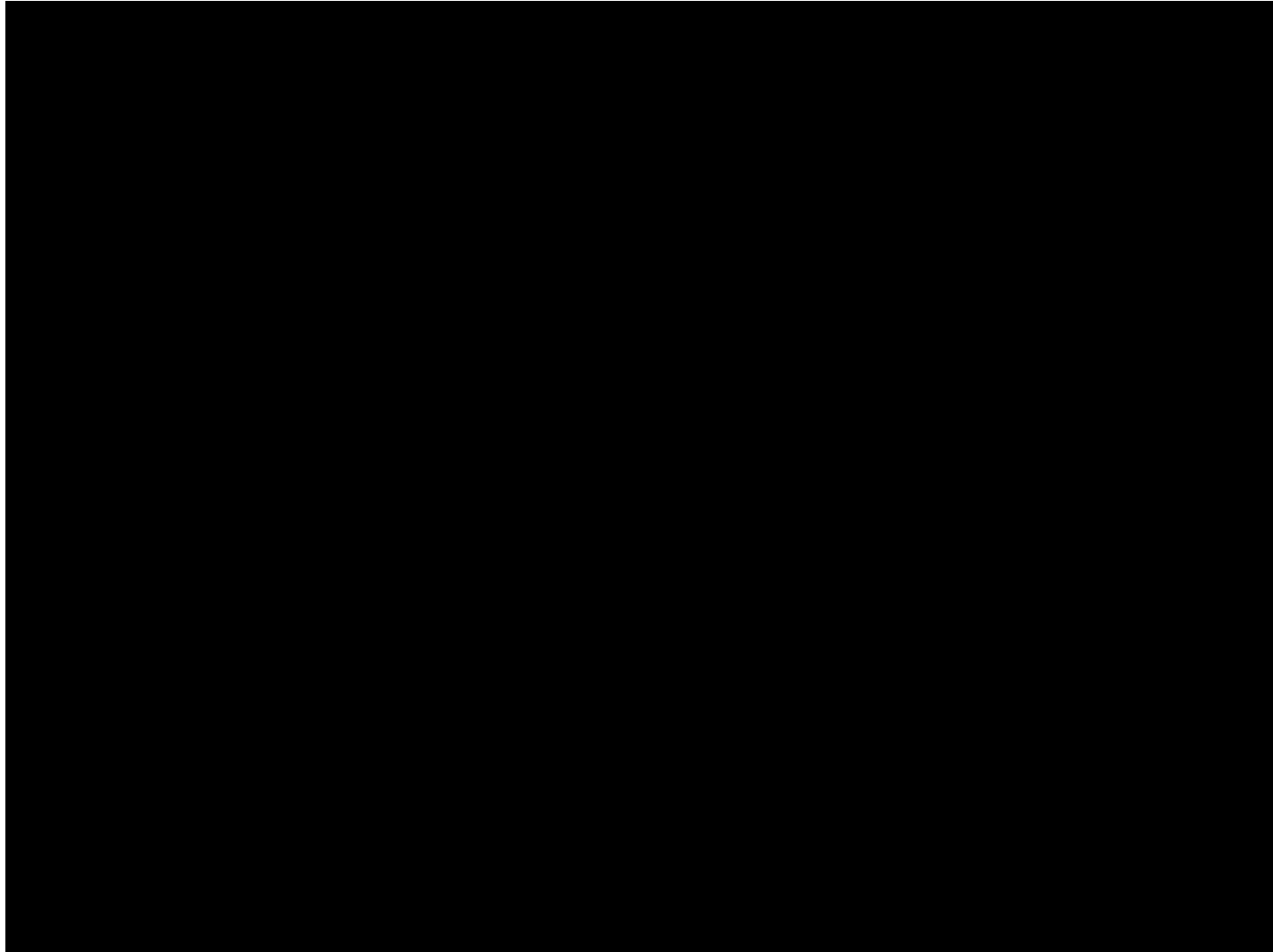
- Με την διήθηση μεγάλης ποσότητας πλάσματος από την σπειραματική μεμβράνη στα ουροφόρα σωληνάκια
- Με την επαναρρόφηση νερού και ηλεκτρολυτών από τα ουροφόρα σωληνάκια προς το αίμα

Νεφρική Λειτουργία

YouTube- Kidney Function



Urinary system - The nephron



Τα ούρα

Αποτελούνται κυρίως από νερό, που περιέχει οργανικές ουσίες και ανόργανα άλατα

Το ποσό τους είναι περίπου 1500ml στον άνδρα και 1200 στην γυναίκα ανά 24ωρο

Το ποσό αυτό ποικίλλει μέσα σε ευρύ πλαίσιο

- Σε περιπτώσεις αυξημένης πρόσληψης νερού το ποσό των ούρων αυξάνεται ανάλογα
- Αυτό γίνεται με μεταβολή της ποσότητας της αντιδιουρητικής ορμόνης
- Το ποσό των ούρων μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί μέχρι και 400 ml το 24ωρο

Το ειδικό βάρος των ούρων κυμαίνεται από 1,015 – 1,020.

- Είναι βαρύτερα από το νερό – περιέχουν διαλυμένες ουσίες
- Το ειδικό βάρος ελαττώνεται στην πολυουρία και αυξάνεται στην ολιγουρία
- Τα ούρα της νύχτας είναι πυκνότερα και πιο σκούρα από της ημέρας
- Κατά την διάρκεια της νύχτας παράγονται λιγότερα ούρα και άρα πιο συμπυκνωμένα

Σύσταση ούρων

Τα ούρα είναι ένα διάλυμα που αποτελείται από :

- Νερό
- Οργανικά συστατικά
 - Ουρία
 - Κρεατινίνη
 - Ουρικό οξύ
 - Ιππουρικό οξύ
 - Λεύκωμα, αμινοξέα, οξαλικό οξύ, γαλακτικό οξύ, ουροχολίνη
- Ανόργανα συστατικά
 - Νάτριο, χλώριο, κάλιο, μαγνήσιο, αμμώνιο, ανθρακικά ιόντα, φωσφορικά ιόντα και θειικά ιόντα

Ερωτήσεις Θεωρίας κεφαλαίου -1

Εξηγείστε σε τι χρησιμεύει το ουροποιητικό σύστημα

Απαριθμήστε τα μέρη του ουροποιητικού συστήματος

Εξηγείστε τι σχέση έχουν τα επινεφρίδια με την λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος

Περιγράψτε την μακροσκοπική ανατομική των νεφρών

Περιγράψτε την τοπογραφική σχέση των νεφρών με τα γύρω όργανα

Περιγράψτε την κατασκευή των νεφρών

Περιγράψτε τα μέρη του ουροφόρου σωληναρίου

Εξηγείστε ποια η λειτουργία του νεφρώνα και αναφέρετε τα μέρη αυτού

Εξηγείστε που βρίσκονται και περιγράψτε τις νεφρικές πυραμίδες

Αναπτύξτε την ανατομία των νεφρικών καλύκων και της νεφρικής πυέλου

Ερωτήσεις Θεωρίας κεφαλαίου -2

Εξηγείστε τι είναι ο ουρητήρας, ποια η πορεία που ακολουθεί και ποιες είναι οι μοίρες αυτού

Εξηγείστε την σημασία της κυστικής μοίρας του ουρητήρα

Εξηγείστε την τοπογραφία της ουροδόχου κύστεως σε γυναίκες και άνδρες

Περιγράψτε το σχήμα και τα μέρη της ουροδόχου κύστεως

Αναφέρετε την λειτουργία της ουρήθρας και εξηγείστε τι διαφορές διακρίνουμε στην ουρήθρα ανδρών και γυναικών

Περιγράψτε τις μοίρες της ανδρικής ουρήθρας

Εξηγείστε που βρίσκονται τα έσω και έξω στόμια της ουρήθρας στους άνδρες και στις γυναίκες

Εξηγείστε ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το ισοζύγιο νερού και ηλεκτρολυτών στο ανθρώπινο σώμα

Περιγράψτε τον μηχανισμό παραγωγής των ούρων

Περιγράψτε τις ιδιότητες των ούρων

Αναφέρετε τα συστατικά των ούρων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΤΡ. Παπαδόπουλος, Ε. Ρίζου, Μ. Διαμαντοπούλου, Π. Μαρκαντωνάκης ,ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΕΠΑΛ, (Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος)

Kiss/Szentagothai, ΑΤΛΑΣ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (εκδοσεις Α.Ματραγκα Αθηνά1974)

Sobotta/ Hammersen, Ιστολογία (Παρισιάνος, Αθήνα 1988)

L. Sherwood, Human Physiology, 9th edition

Sobotta Atlas of Human Anatomy

W. Kuhnel, έγχρωμος Άτλας ιστολογίας, κυτταρολογίας και μικροσκοπικής ανατομικής (Λίτσας, Αθήνα 1986)

Χ. Κίττας, Stevens, Lowe. Ιστολογία του ανθρώπου (Πασχαλίδης Αθήνα 1998)

Ι.Σ.Χατζημηνά. Επίτομη Φυσιολογία 2^η έκδοση. (Παρισιάνος Αθήνα 1987)

Κατρίτσης, Παπαδόπουλος. Ανατομική του Ανθρώπου (Λίτσας 1986)

Καστορίνης , Κωστάκη Αποστολοπούλου Μπαρών Μάμαλη, Περάκη , Πιαλογλου, Βιολογία Α Λυκείου,(Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων Διόφαντος)