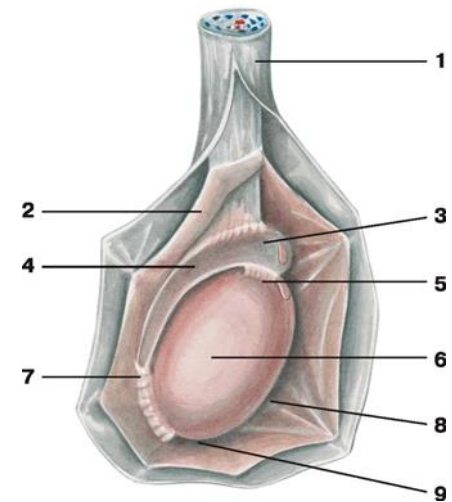
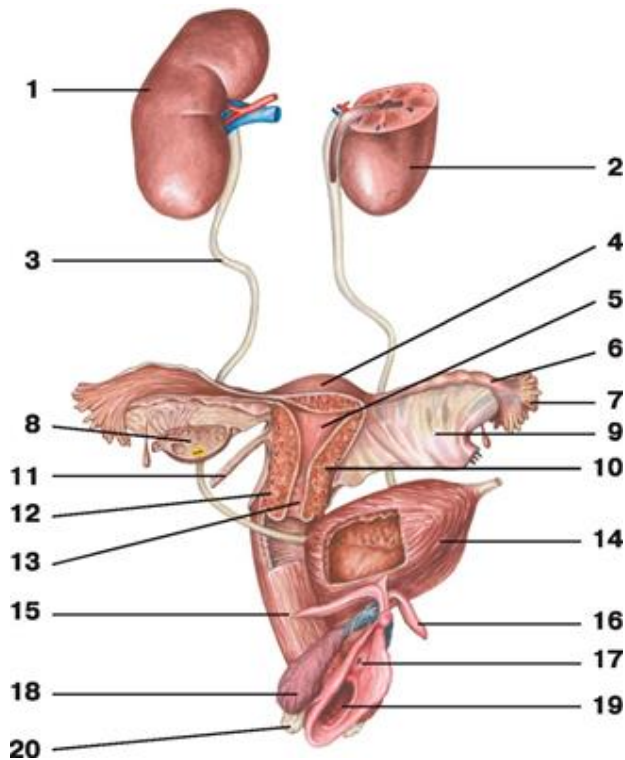


# ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI URINAR ȘI REPRODUCTIV

Catedra de anatomie și anatomie  
clinică  
Belic O.



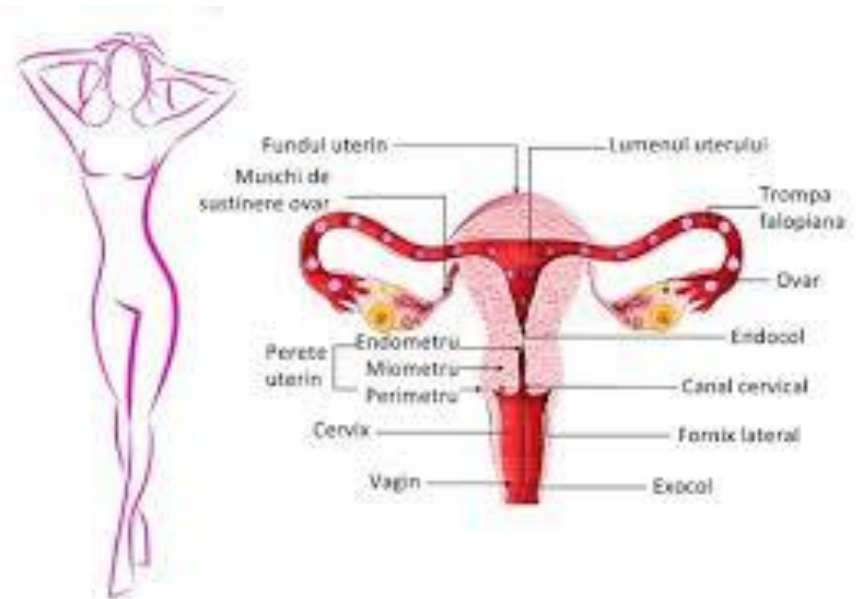
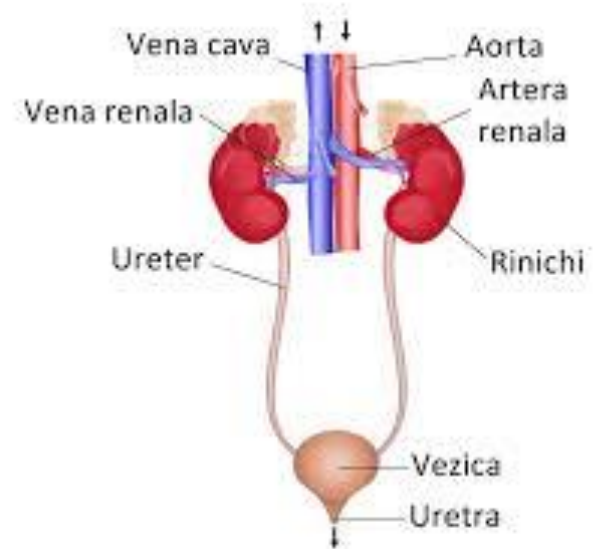
# Aparatul urogenital

- Aparatul urogenital funcțional include:

- organele urinare;
- organele genitale masculine;
- organele genitale feminine.

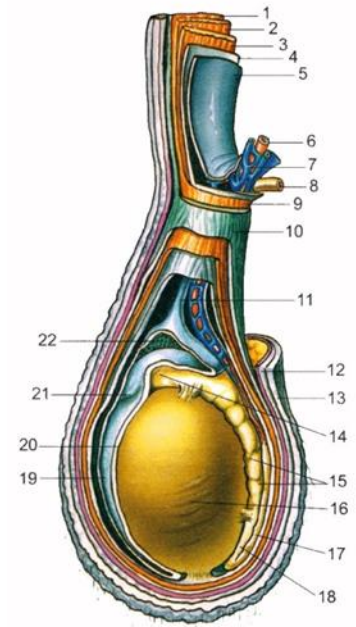
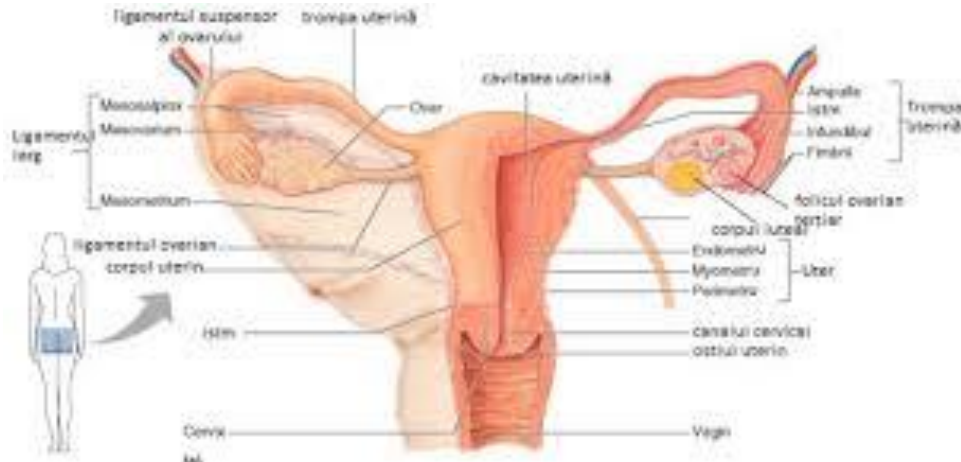
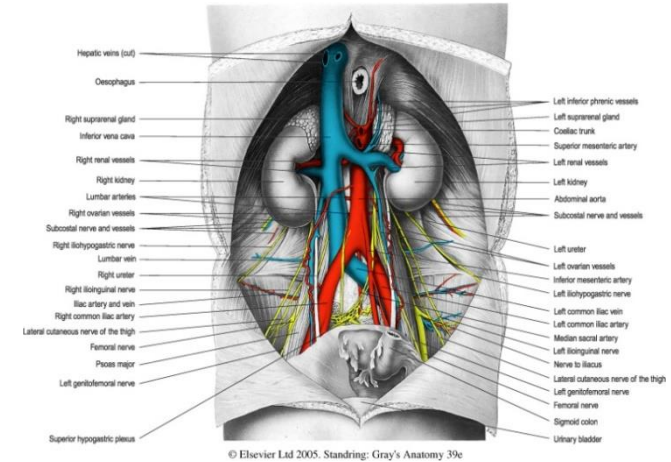
Din punct de vedere embriologic și anatomic, între organele urinare și cele genitale există o legătură strânsă:

- au origine comună, în mezodermul intermediar;
- păstrează numeroase legături anatomiche.



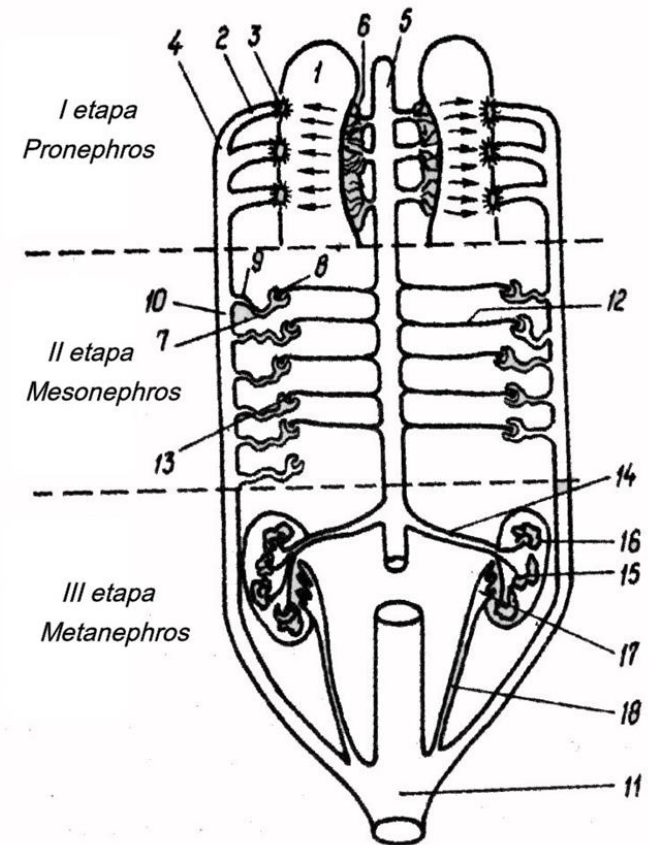
# Sistemul uropoietic și sistemele genitale

- **Sistemul uropoietic** constituie un complex de organe care asigură formarea și eliminarea urinei din organism.
- **Sistemele genitale** includ:
  - sistemul genital masculin;
  - sistemul genital feminin (reproducerea umană).



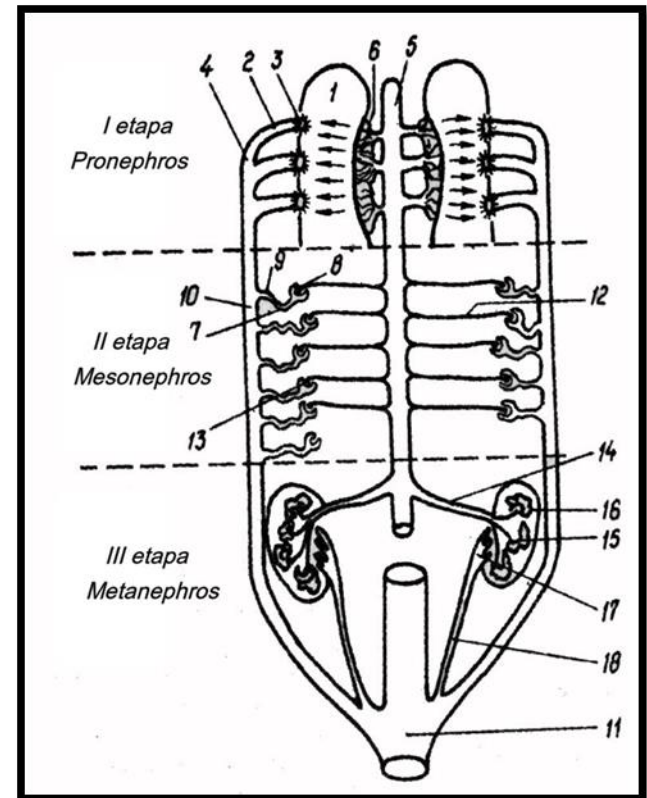
# Dezvoltarea rinichilor și ureterelor

- **Pronefrosul** sau rinichiul cefalic reprezintă cea mai simplă formă de organizare a organului de excreție.
- Se diferențiază în săptămâna a 3-a din nefrotoamele cefalice și este constituit dintr-un sistem de canalicule, numite *protonefridii*. La un capăt, protonefridiile se dilată în formă de pâlnie și se deschid în cavitatea corpului, iar celălalt capăt se varsă în canalul pronefrosului (canalul Wolff).



# DEZVOLTAREA RINICHILOR ȘI URETERELOR

- De la aortă pornesc arterele segmentare, care formează glomerule vasculare în care se realizează filtrarea sângelui.
- Lichidul eliminat pătrunde mai întâi în cavitatea corpului, apoi în protonefridii și, prin canalul comun, se varsă în cloacă.
- Se consideră că la embrion pronefrosul funcționează numai 40-50 ore.

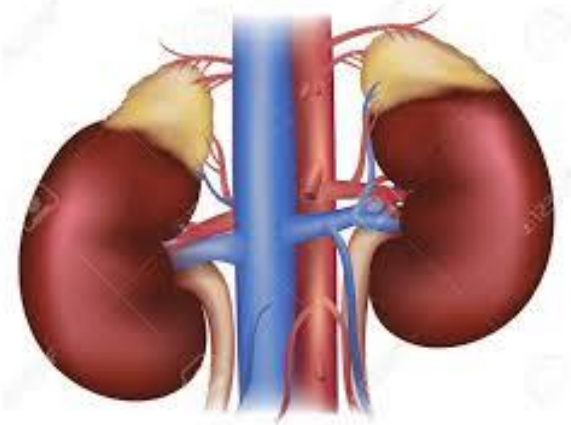


# Dezvoltarea rinichilor și ureterelor

- **Mezonefrosul sau rinichiul primar** (corpul Wolff) se diferențiază în săptămâna a 4-a – a 5-a din nefrotoamele trunculare.
- Este alcătuit din canalicule segmentare contorte – metanefridii. La această etapă are loc un fenomen de importanță vitală – se efectuează legătura canaliculelor cu sistemul vascular, formându-se corpusculii renali.
- La un capăt, canaliculele se deschid în canalul mezonefrotic (canalul Wolff); produsele metabolismului se elimină din capsula corpusculului renal, prin canalul mezonefrotic, în cloacă.

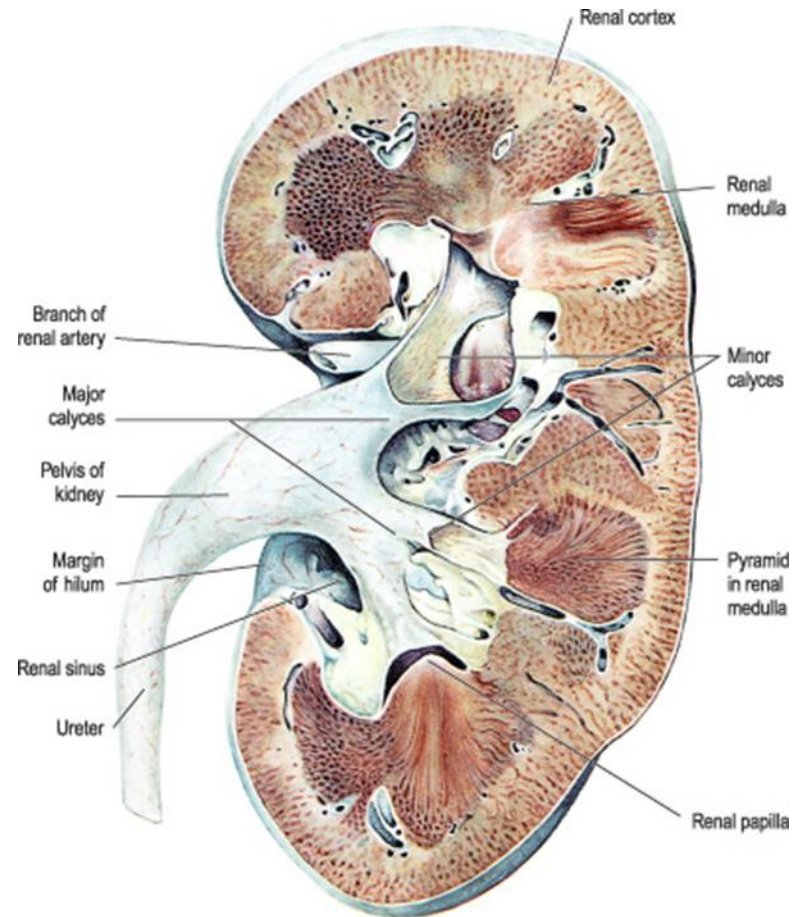
# DEZVOLTAREA RINICHILOR ȘI URETERELOR

- **Metanefrosul sau rinichiul permanent se diferențiază în a doua lună de dezvoltare embrionară în țesut metanefrogen și ductul mezonefrotic.**
- **Din porțiunea caudală a canalului mezonefrotic apare un diverticul sau canalul metanefrotic, înconjurat de țesut metanefrogen.**
- **Pe măsura dezvoltării și creșterii acestui diverticul, din extremitatea lui proximală se formează tuburile renale colectoare, calicele renale, bazinetul renal și ureterul.**



# Organele uropoetice

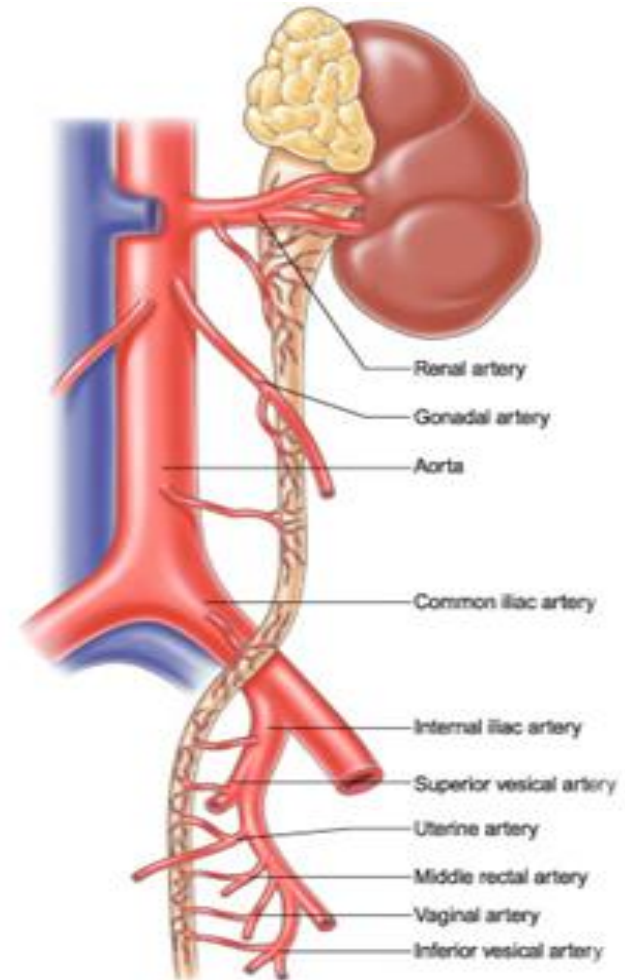
- **Organele uropoetice – rinichii.**
- **Căile urinare:**
  - **calice mici, mari, bazinet renal;**
  - **uretere;**
  - **vezica urinară;**
  - **uretra.**





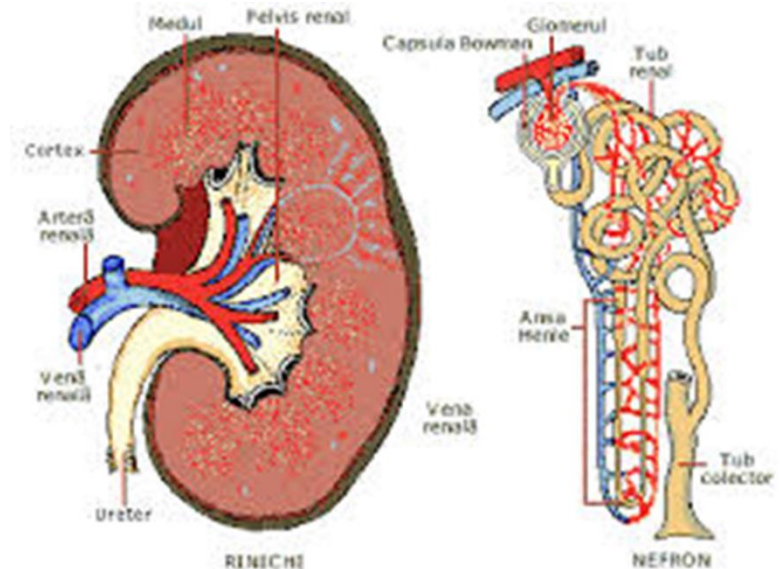
# Funcțiile rinichilor:

- sunt responsabili de filtrarea toxinelor din sânge și de realizarea echilibrului apei, ionilor și pH-ului prin producerea și excreția urinei;
- îndeplinesc funcții endocrine asupra presiunii arteriale (renina) și hematopoiezei (eritropoetina).



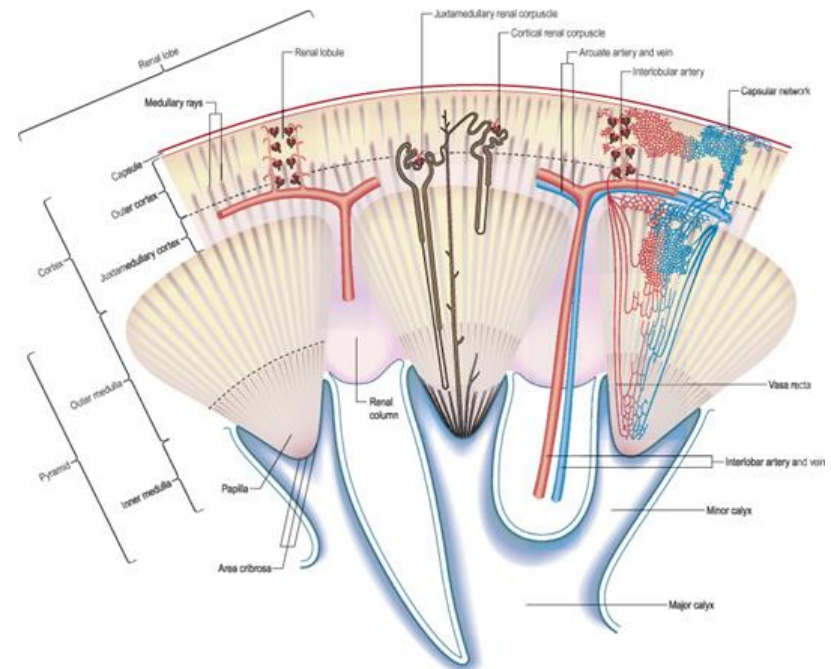
# Formarea urinei

- La nivelul corpusculului renal se produce ultrafiltrarea plasmei sangvine cu formarea urinei primare. Cantitatea de urină primară este de 150-180 litri/24 ore.
- Spațiul capsular glomerular continuă cu lumenul tubului renal proximal, unde are loc cea mai mare parte a resorbției apei, glucozei și sodiului (sunt reabsorbite în sânge).
- Astfel se formează urina secundară. Cantitatea urinei secundare este de 1,0 – 1,5 litri/24 ore.



# Formarea urinei

- Urmează segmentul intermediar sau ansa Henle, care participă la procesele de concentrație și diluție a urinei; ansa continuă cu tubul renal distal sau tubul contort de ordinul II, afluent al tubului colector.
- Tuburile colectoare se continuă cu canalele papilare.
- Ultimele se deschid prin orificiile papilare ale ariei cribroase.

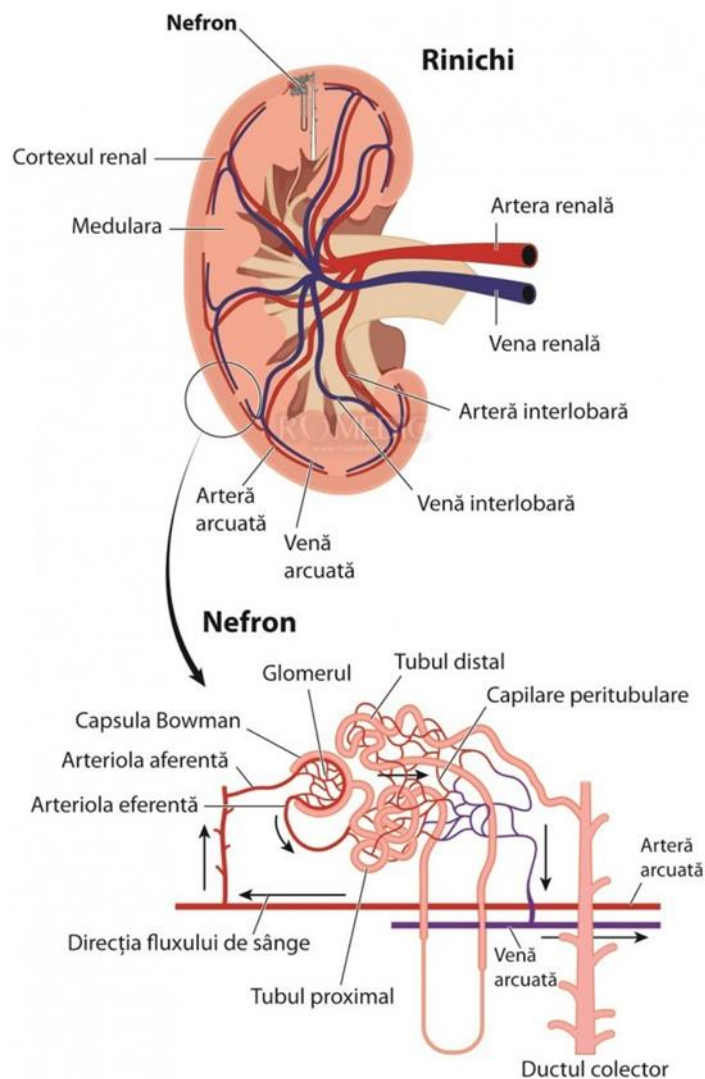


# Nefronul

Unitatea morfofuncțională a rinichiului este **nefronul**.

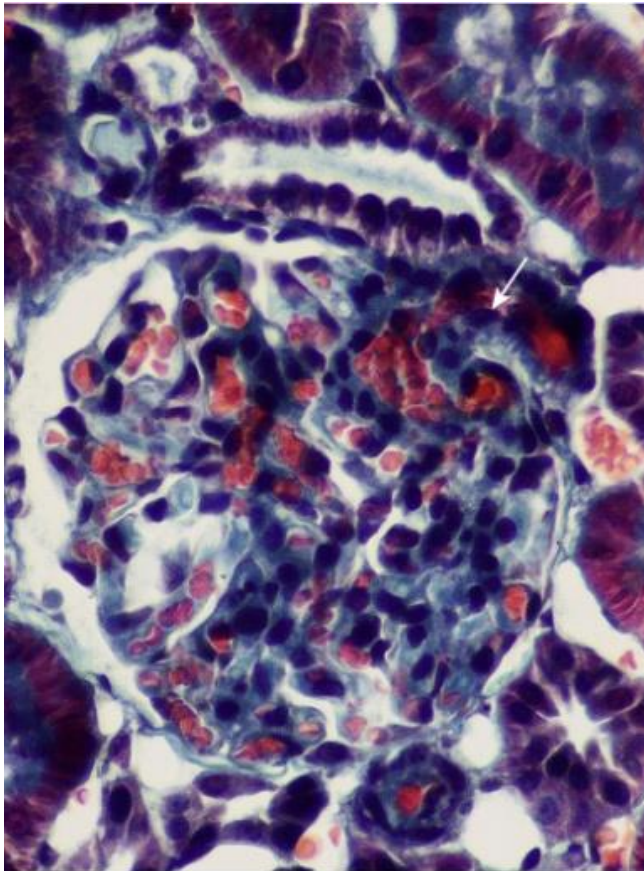
Structura morfologică a nefronului:

- corpusculul renal (Malpigi);
- partea proximală a canaliculului;
- ansa;
- partea distală a canaliculului.

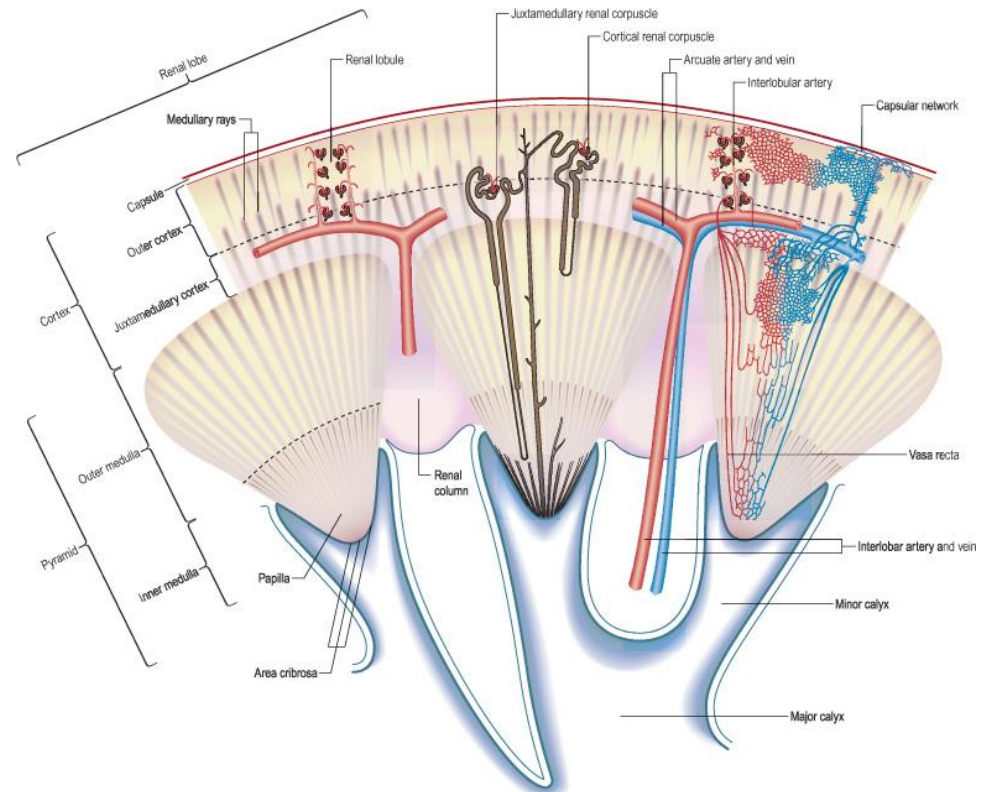


# Nefronul

- **Corpusculul renal se găsește în substanța corticală și este alcătuit din glomerula vasculară și capsula Șumleanski-Bowman.**



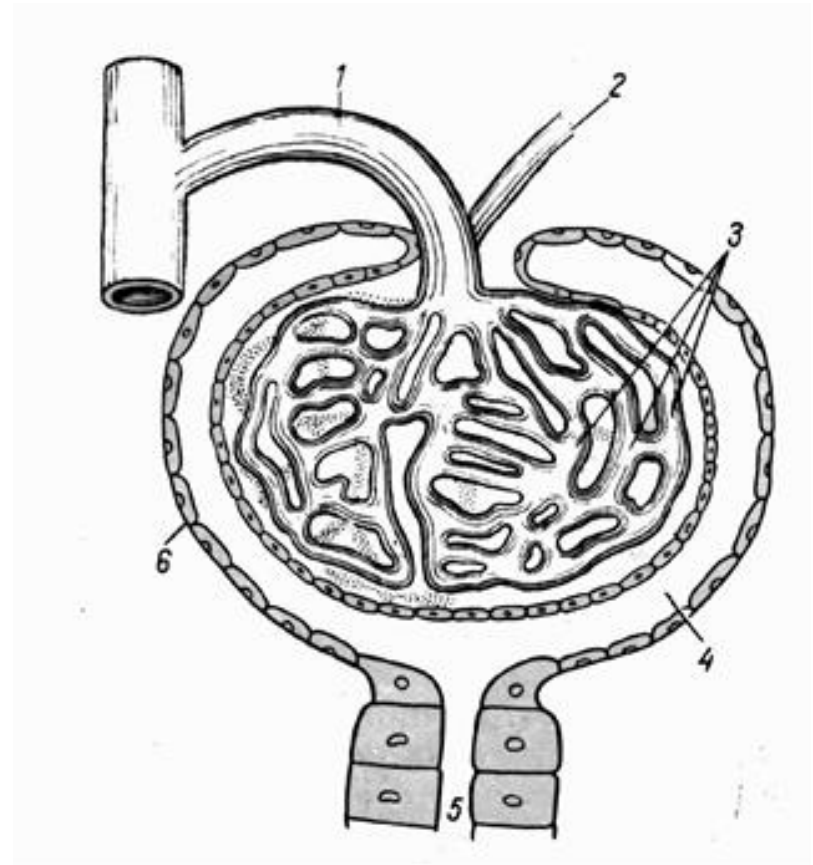
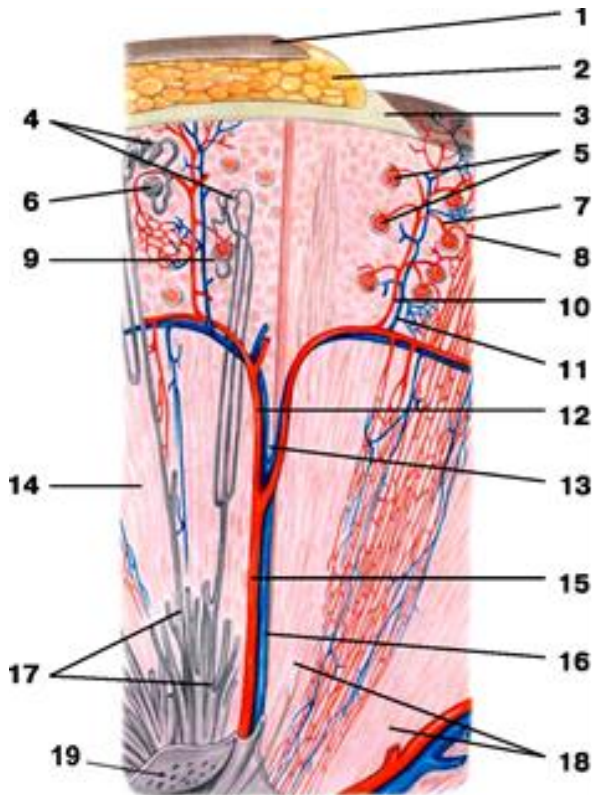
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

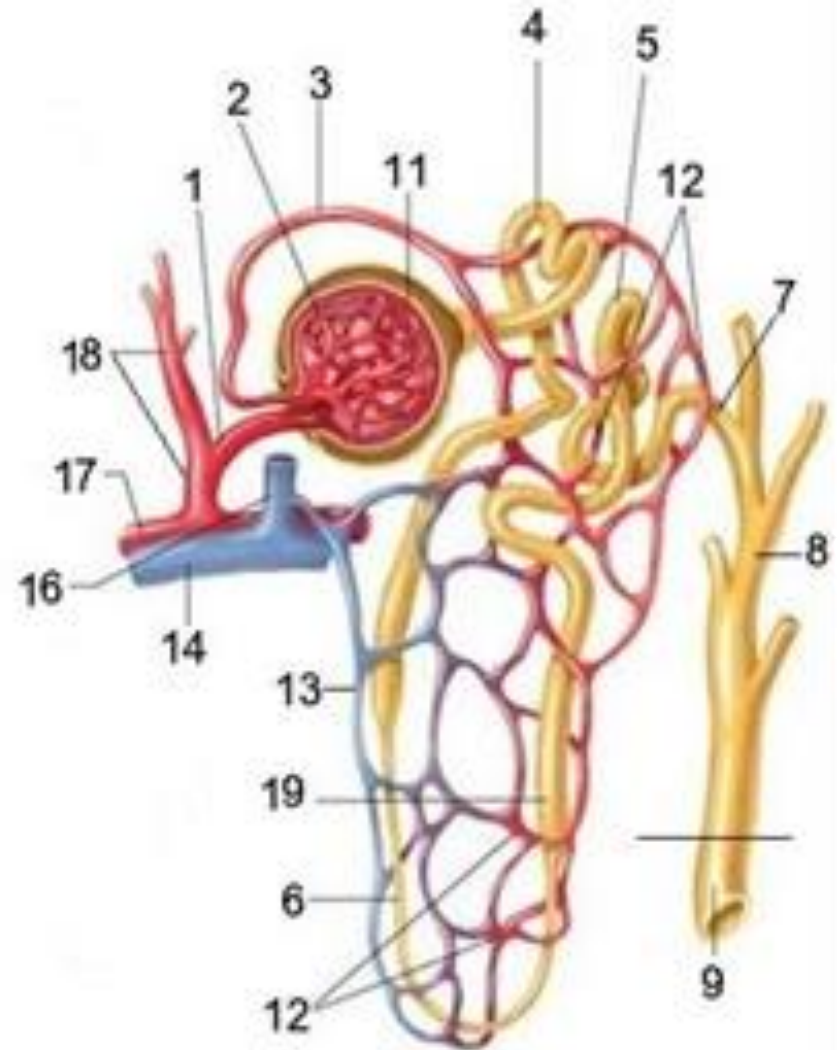
# Nefronul

- Glomerula capilară a corpusculului renal este formată din arteriola glomerulară aferentă, ramură a arterei interlobulare; glomerula vasculară se continuă cu o arteriolă glomerulară eferentă.

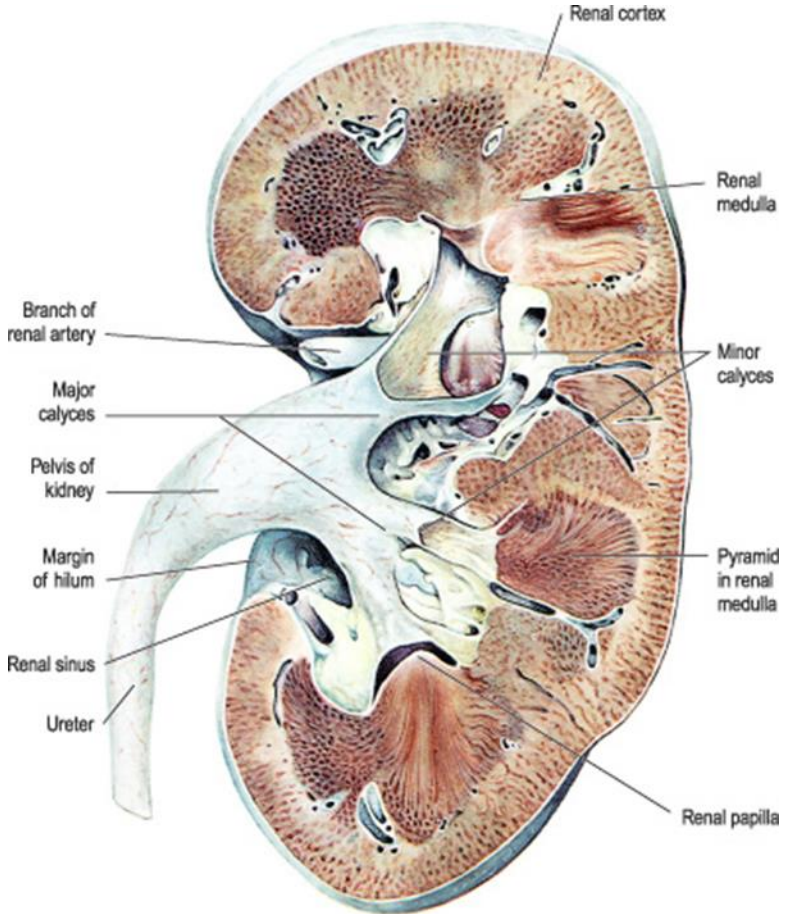


# Nefronul

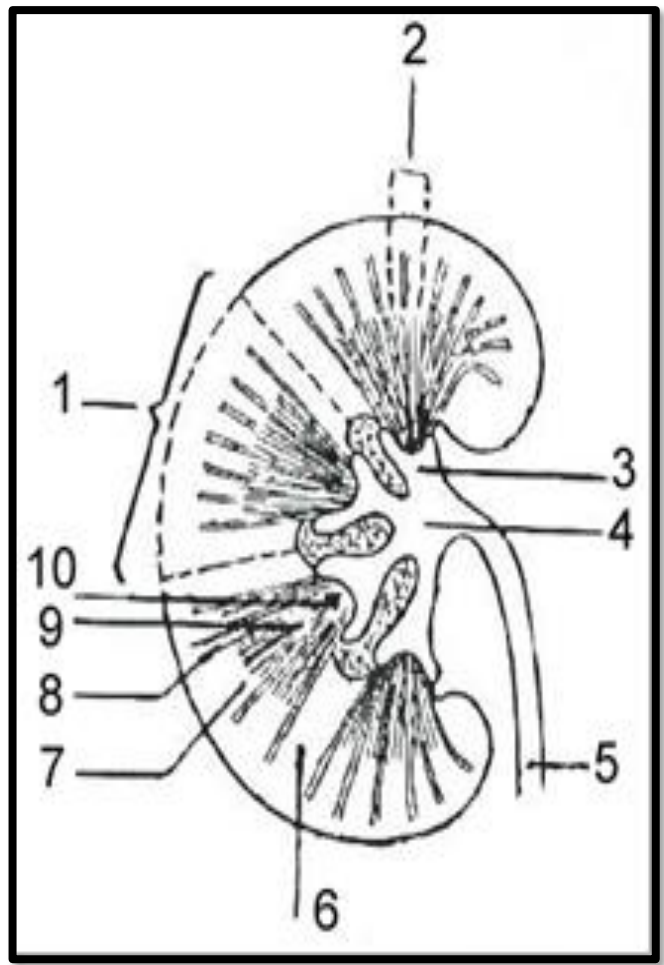
- Fragmentul rețelei vasculare intraorganice, constituit din arteriola aferentă ce formează glomerula capilară de la care din nou se formează un vas arterial eferent, a fost numit **rețea mirabilă renală** (*rete mirabile renis*).



# Structura rinichiului



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

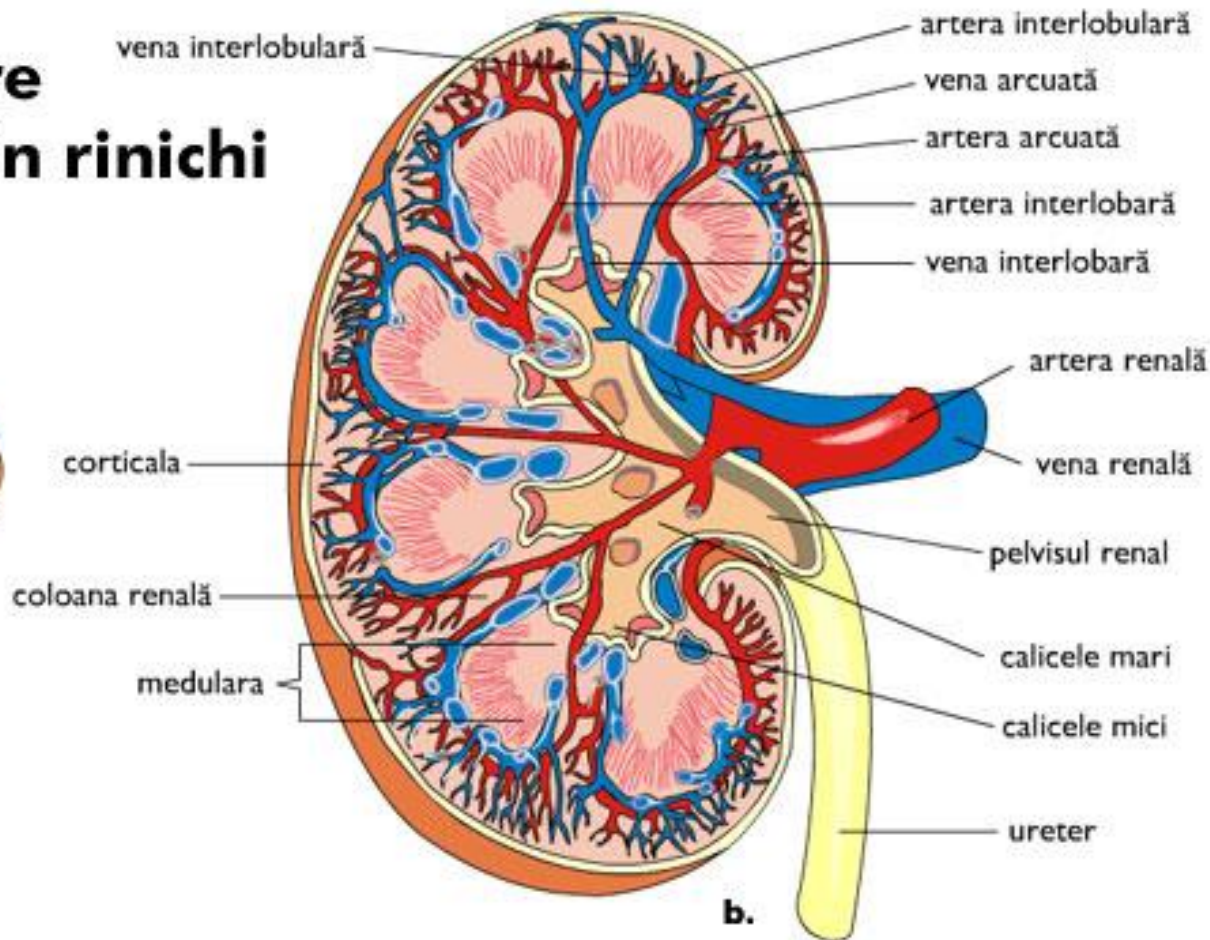
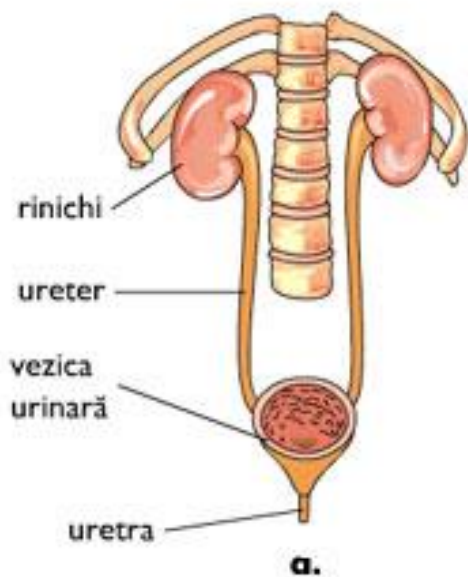




# Artera renală

**a. Caile urinare**

**b. Secțiune prin rinichi**



# Aparatul juxtaglomerular

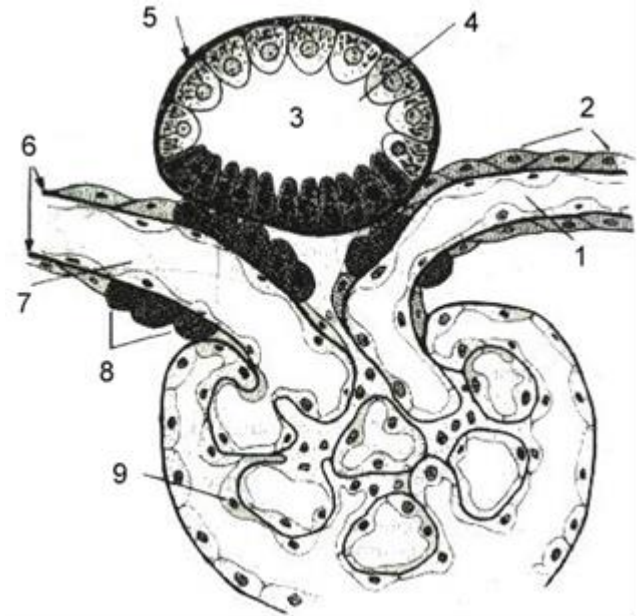
- Fiecare nefron este înzestrat cu un complex de celule (3 grupe de celule), care exercită funcții endocrine.

Aparatul juxtaglomerular se află în regiunea polului vascular al corpusculului renal și este constituit din:

- *macula densa* – celule epiteliale, situate în peretele tubului contort distal; este o zonă chemosenzitivă, care înregistrează concentrația ionilor de Na din urina tubulară și determină eliberarea reninei (la necesitate);
- „perinița polară” sau celule juxtaglomerulare – celule epitelioid, care formează un manșon în jurul arteriolei aferente, granulațiile cărora conțin renină, ce intervine în controlul presiunii arteriale;
- celule mezangiale extraglomerulare sau celule juxtavasculare, dispuse în unghiul dintre arteriola aferentă și arteriola eferentă ale glomerulei; sunt miocite netede modificate, care, se pare, produc renină.

# Aparatul juxtaglomerular

- Aparatul juxtaglomerular reprezintă o parte din sistemul neurohormonal, ce contribuie la asigurarea homeostaziei apei și sărurilor minerale, cu rol în reglarea debitului sangvin și a presiunii arteriale.
- Acestui aparat i se atribuie și un rol endocrin – secretă renină, depresină și eritropoetină.



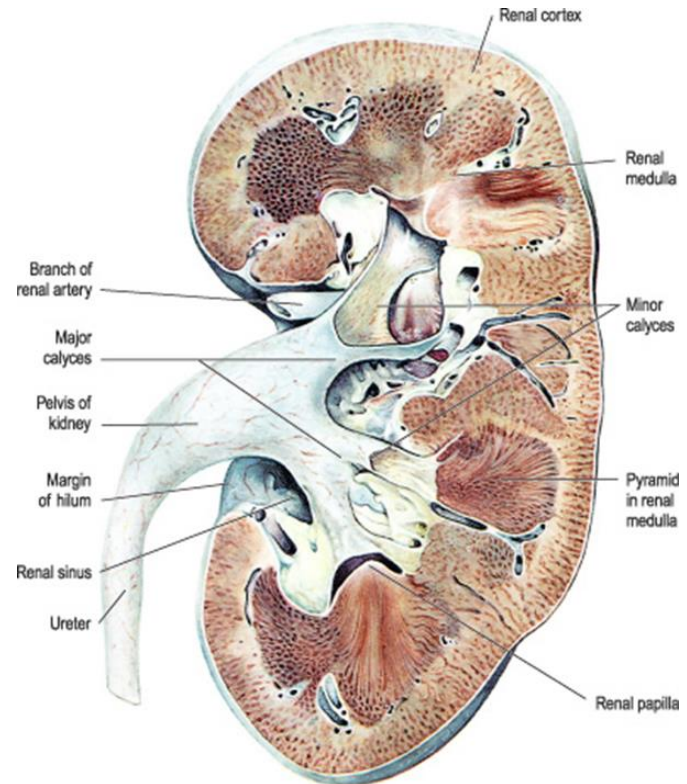
# Căile urinare ale rinichiului

Căile urinare sau de eliminare a urinei se împart în:

- intrarenale, localizate în parenchimul renal;
- extrarenale, localizate în afara lui.

•Căi urinare intrarenale sunt canalele colectoare și cele papilare. Ultimele, prin orificiile papilare, se deschid pe apexul piramidal în aria cribroasă.

•Urina eliminată prin orificiile papilare trece în calicele mici, calicele mari, bazinetul renal, care, în regiunea hilului renal, trece în ureter. Aceste structuri fac parte din căile extrarenale de evacuare a urinei.

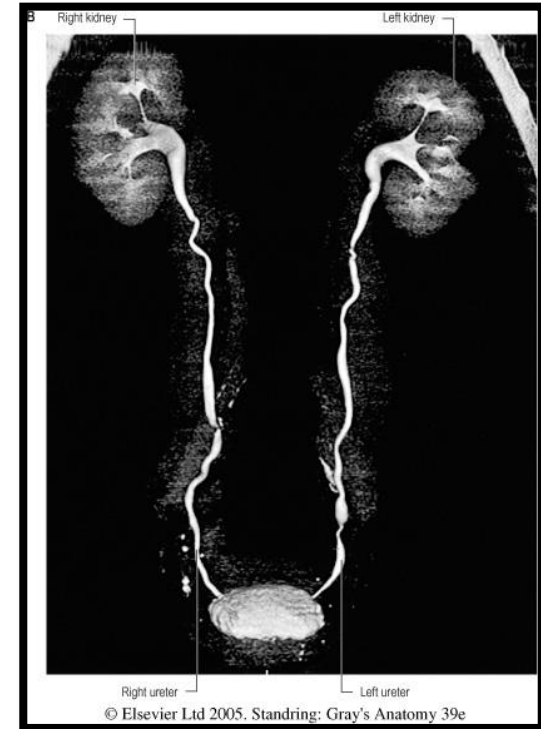
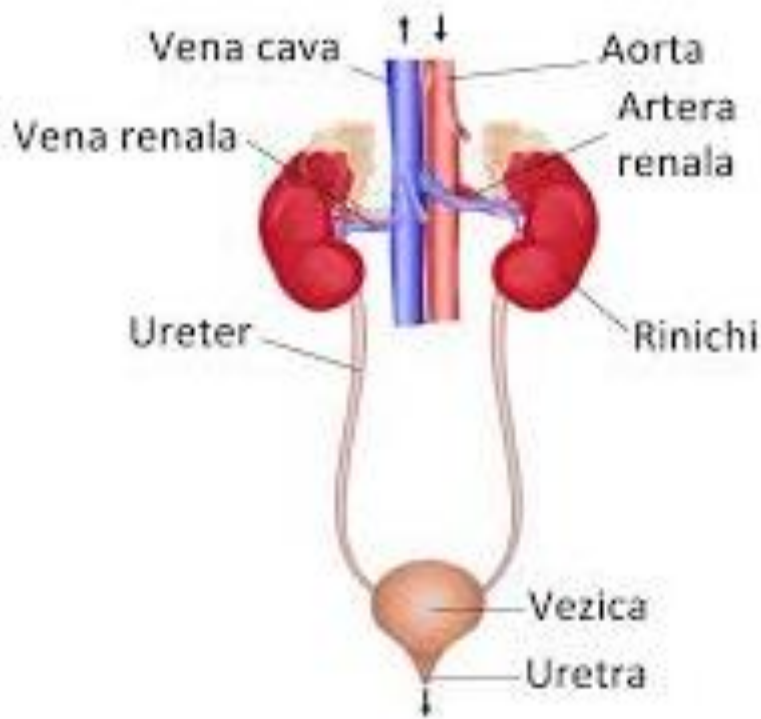


# Ureterul

Ureterul reprezintă un conduct tubular cu lungimea de 25-30 cm, care continuă bazinetul și se deschide în vezica urinară.

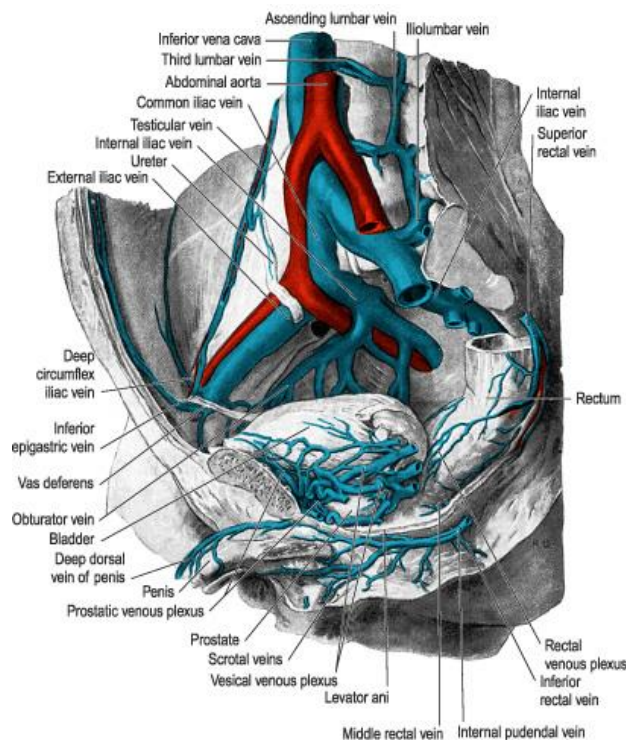
Ureterul are patru porțiuni:

- abdominală;
- pelviană;
- intramurală;
- intravezicală.

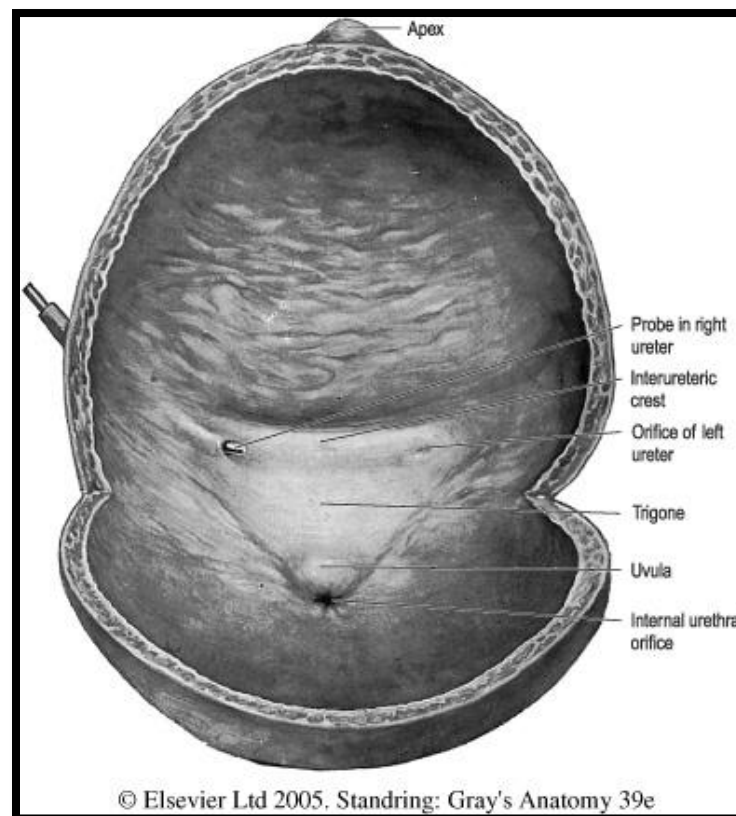


# Vezica urinară

- Vezica urinară este un organ impar, cavitar, cu funcție de rezervor. În ea se acumulează urina eliminată de rinichi prin uretere, de unde, prin uretră, este eliminată în exterior.
- Vezica urinară se află în cavitatea bazinului mic, posterior de simfiza pubiană.



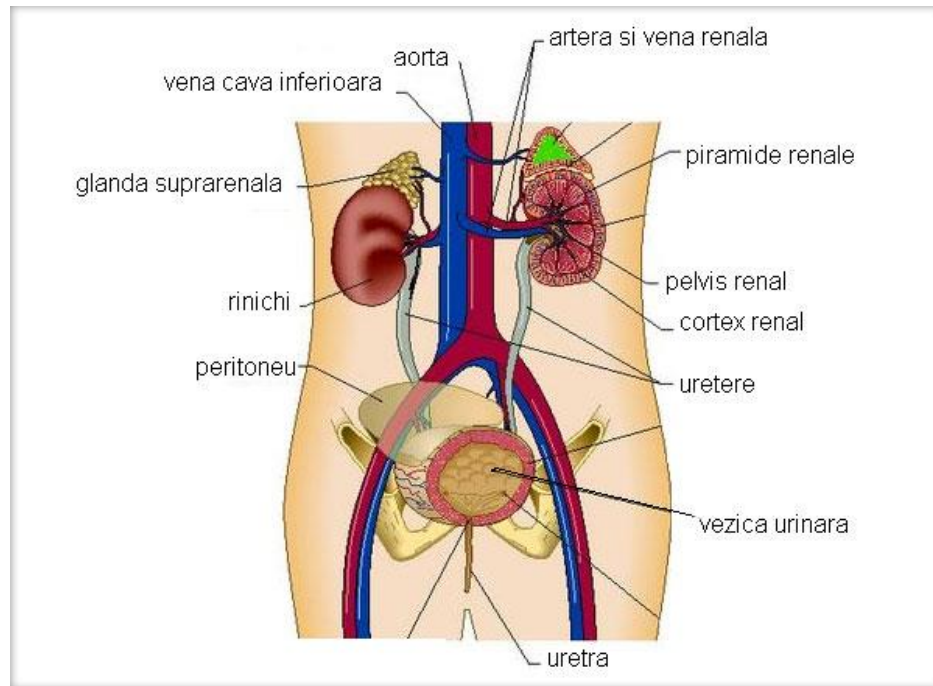
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

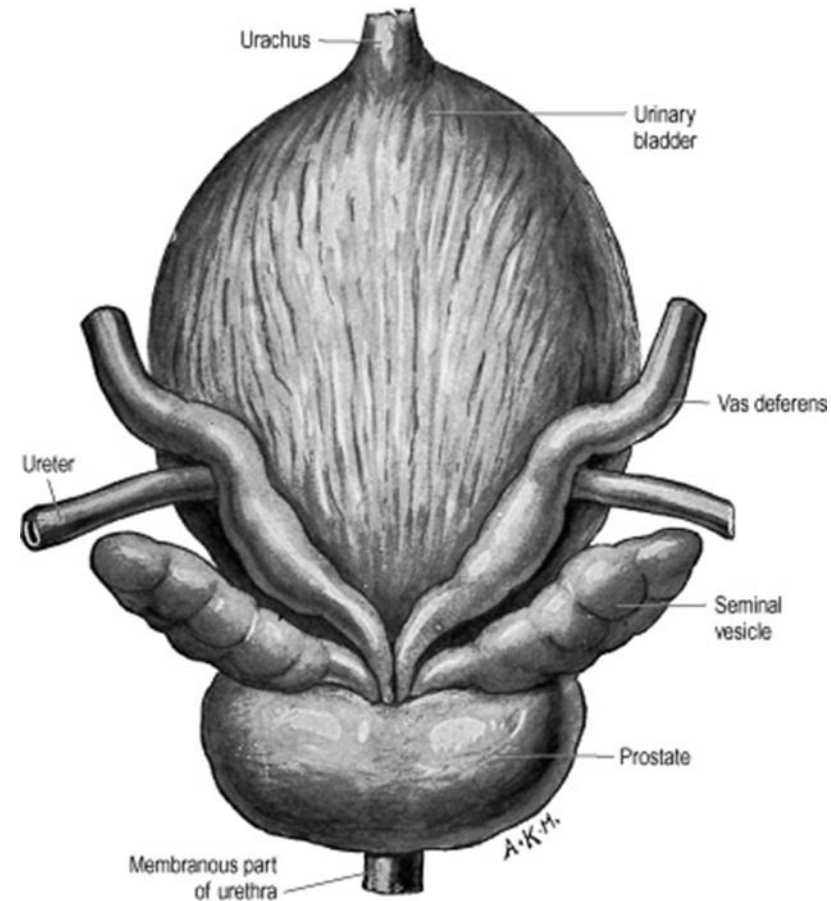
# Vezica urinară

- Vezica urinară are următoarele porțiuni:
  - vârful;
  - porțiunea inferioară dilatată – fundul;
  - corpul;
  - porțiunea de trecere a vezicii în uretră – colul vezicii;
  - în porțiunea distală a colului vezicii se află orificiul intern al uretrei.



# Vezica urinară

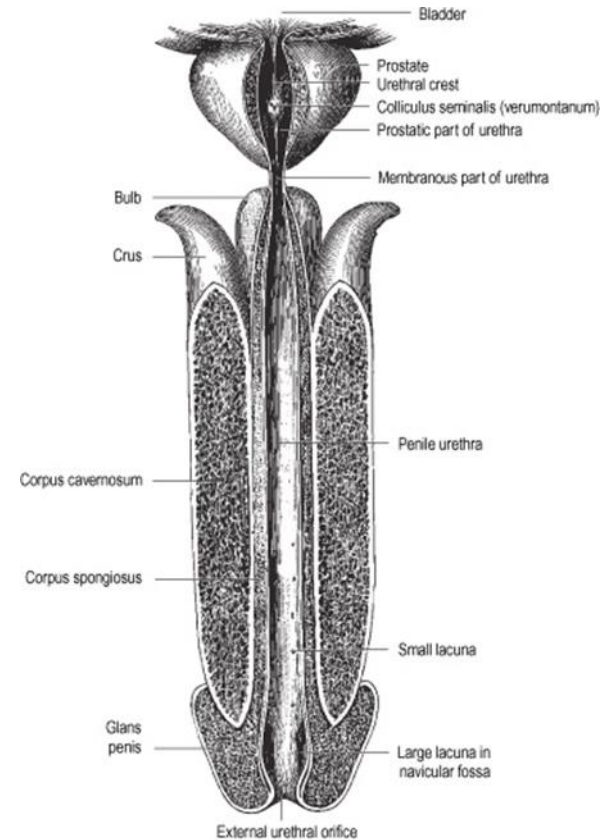
- Peretele vezicii urinare este alcătuit din:
  - tunica externă, parțial fibroasă și parțial seroasă;
  - tunica musculară, formată din trei straturi de fibre netede;
  - tunica mucoasă (tunica submucoasă).





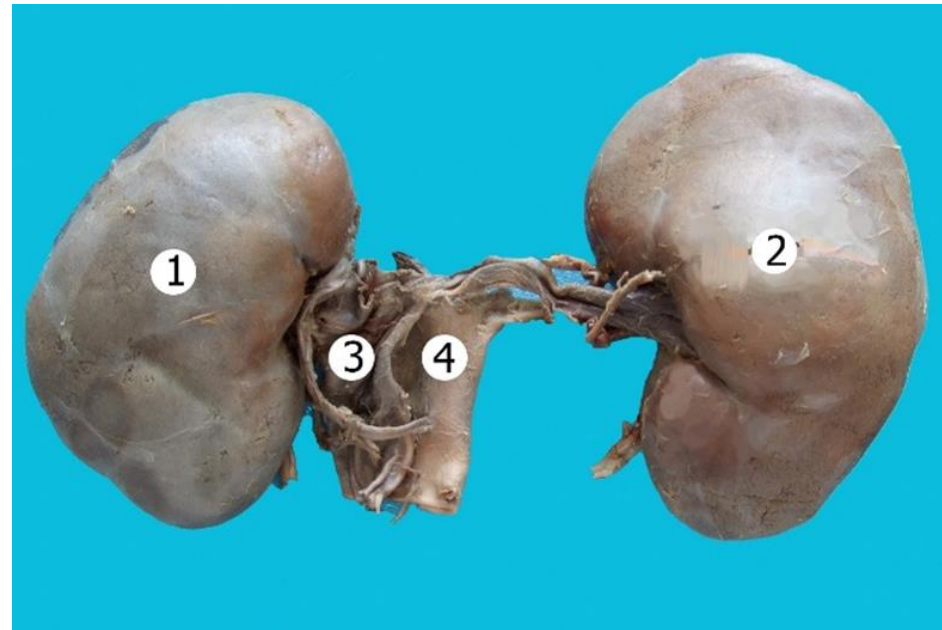
# Uretra

- Uretra masculină are patru porțiuni:
  - intramurală;
  - prostatică;
  - membranoasă;
  - spongioasă.
- Uretra feminină servește exclusiv la eliminarea urinei; este mai scurtă și mai largă decât uretra masculină.



# Rinichii

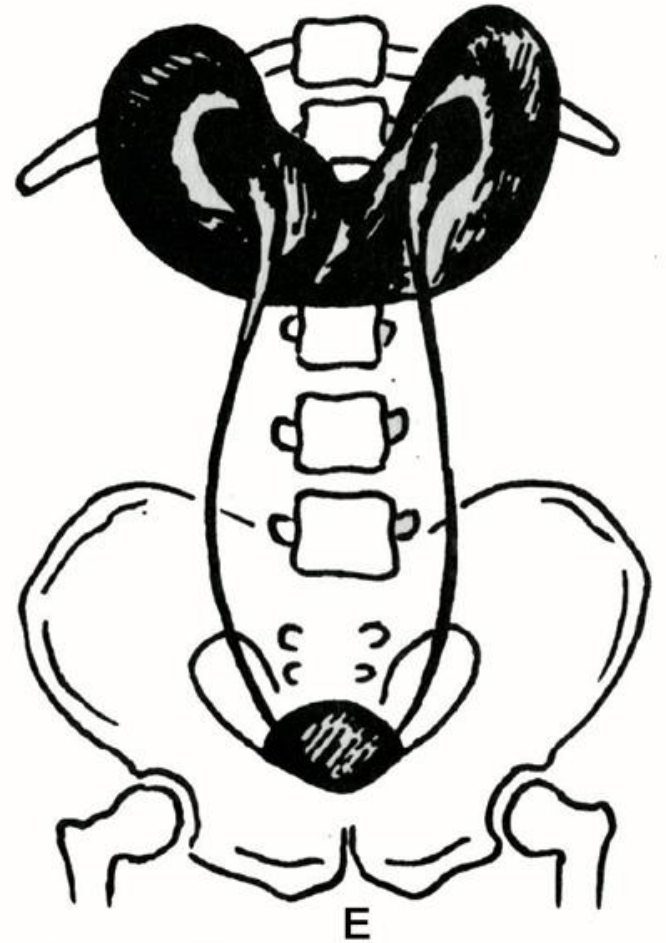
- Conform clasificării Stain (1991), rinichiul poate avea 3 forme:
  - rinichi normal (forma unui lob de fasole);
  - rinichi cu lobulație fetală;
  - rinichi în formă de cocoașă (de cămilă).
- Din punct de vedere anatomic, toate aceste trei forme sunt considerate normale.



Rinichiul în formă de lob de fasole a fost depistat la un bărbat în vârstă de 23 de ani (9,0 x 6,1 cm pe stânga și 10,0 x 6,1 cm pe dreapta).

# Anomalii de dezvoltare

- **Anomalii ale conformației rinichilor (de formă):**
  - rinichi în potcoavă (fuziunea extremităților inferioare ale rinichilor);
  - rinichi inelari (fuziunea rinichilor prin ambele extremități);
  - rinichi sigmoidiform (fuziunea extremității inferioare a unui rinichi cu extremitatea superioară a altui rinichi).



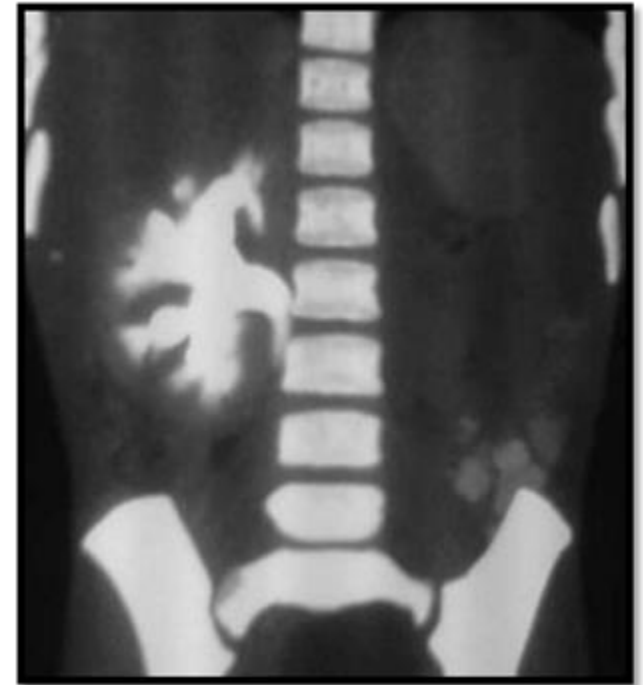
# Anomalii de dezvoltare

- **Anomalii de număr:**

- agenezia (lipsa) uni- sau bilaterală a rinichiului;
- rinichi supranumerari (rinichi dublu).

- **Anomalii în plasarea rinichilor (de poziție) – distopia renală:**

1. Rinichii pot fi situați la diferite distanțe de locul normal (anterior de coloana vertebrală, în bazinul mic (mai des)).
2. Rinichii se pot afla pe aceeași parte (distopie homolaterală) sau pe ambele părți (distopie heterolaterală).



Agenezie renală unilaterală (imagine CT) [17].

# Anomalii de dezvoltare



Rinichi suplimentari  
(imagine UIV) [17].

17.Bembea M, Covic M, Macovei M, Jurca C. Malformațiile congenitale izolate. În: Genetica medicală. Iași, Polirom, 2011.

# Dezvoltarea organelor genitale

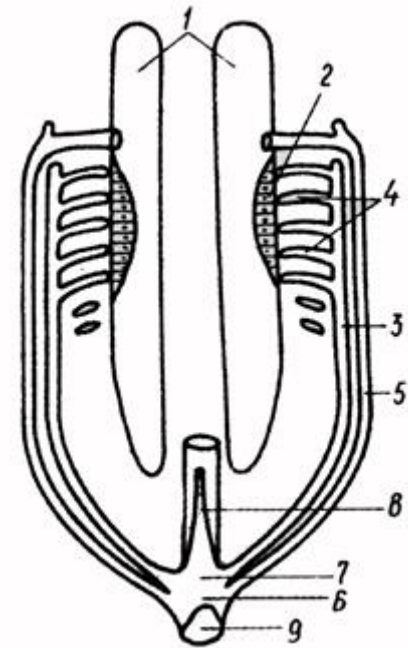
- Organele genitale masculine se dezvoltă în legătură cu mezonefrosul și canalul său.
- Organele genitale feminine – în legătură cu canalele paramezonefrotice.

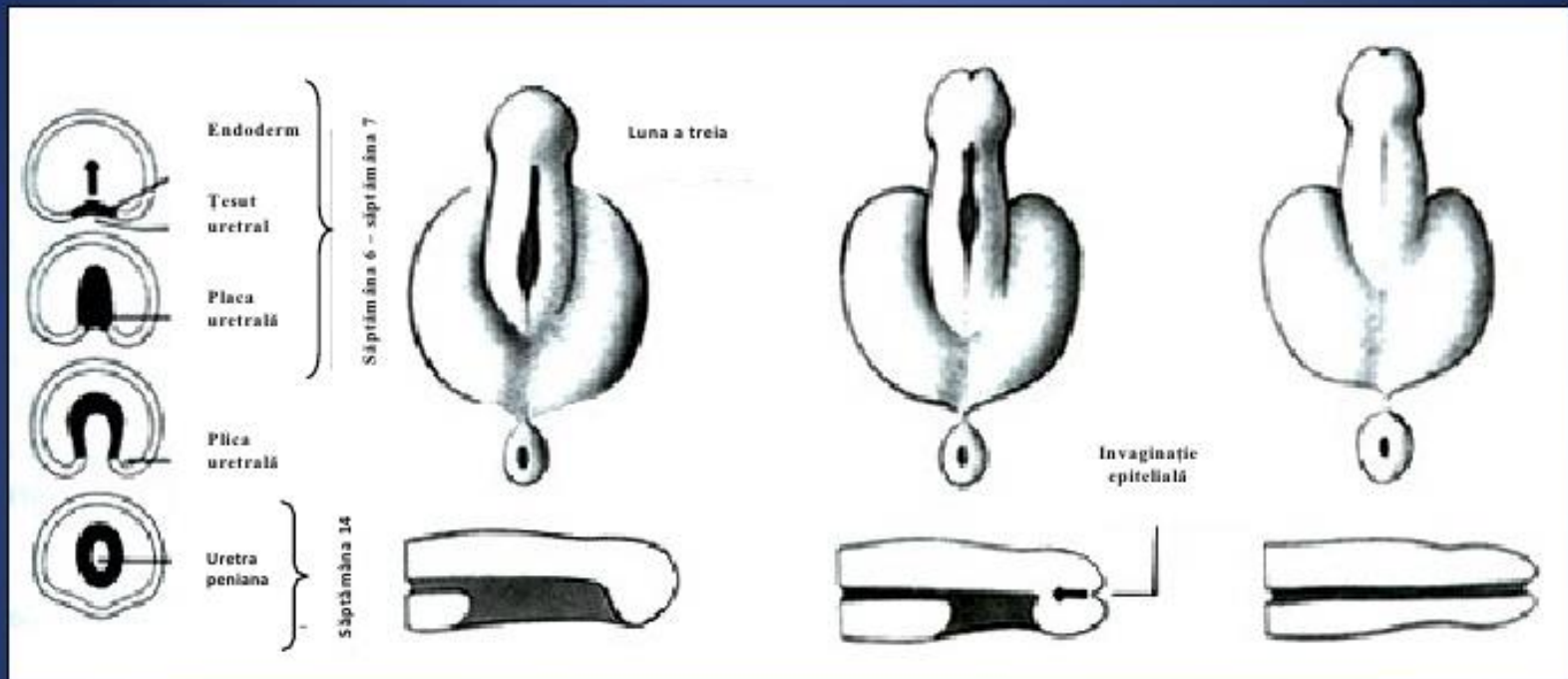
În ontogeneza organelor genitale deosebim două stadii:

- stadiul indiferent, când primordiile organelor genitale masculine și feminine nu prezintă particularități de sex;
- stadiul de diferențiere sexuală a organelor.

# Dezvoltarea organelor genitale, stadiul indiferent

- **Primordiile organelor genitale interne:**
  - corpul și canalele Wolff (canalele mezonefrotice), din care se diferențiază organele genitale masculine interne, iar la femei rămân sub formă de canalicule rudimentare – epoooforon și parooforon;
  - canalele Müller sau canalele paramezonefrotice, din care se diferențiază organele genitale feminine interne, iar la bărbați degenerază, formând utriculul prostatic și apendicele testicular;
  - glanda genitală indiferentă, gonada, din care se diferențiază ovarele sau testiculele; în prima fază a dezvoltării embrionului uman ea este ambivalentă.





*Diferențierea organelor genitale externe masculine*

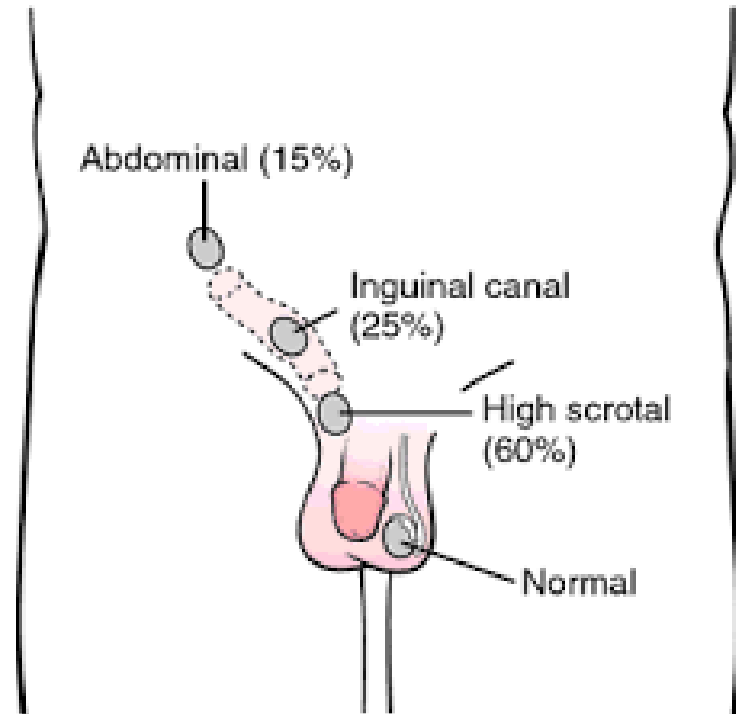


# Dezvoltarea organelor genitale externe

- **Etapa indiferentă:**
  - tuberculul genital;
  - pliurile genitale;
  - eminentele genitale.
  
- **Etapa de diferențiere:**
  - corpii cavernoși ai penisului/clitorisul;
  - corpul spongios al penisului/labiile pudente mici;
  - scrotul/labiile pudente mari.

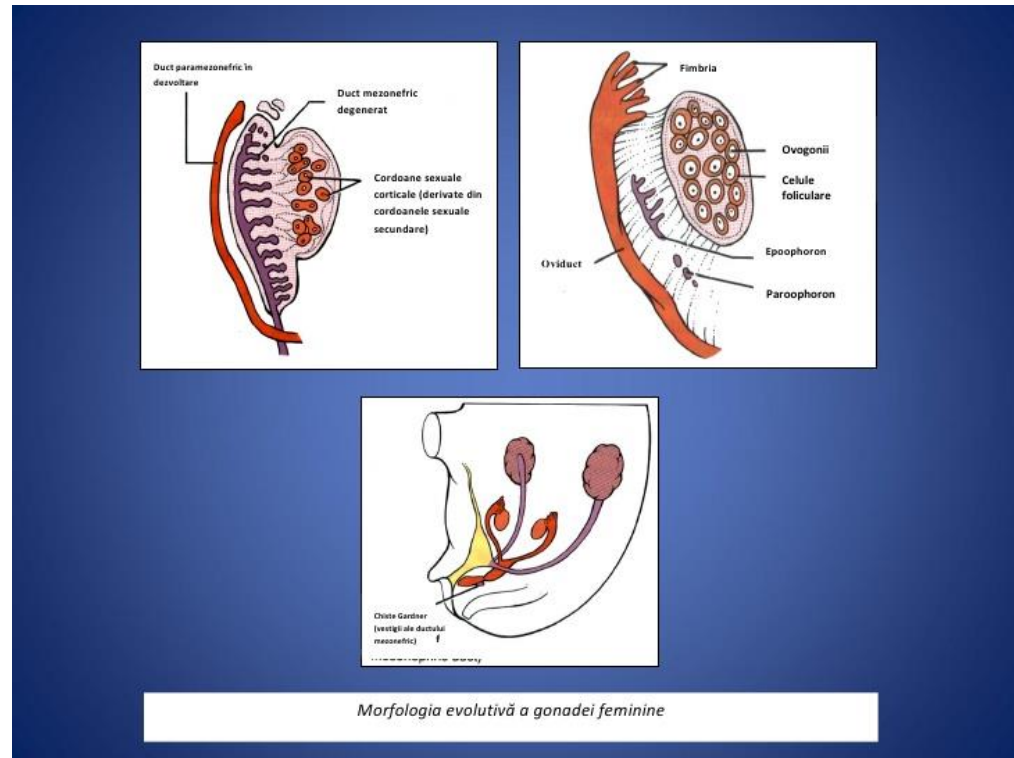
# Descendența testiculelor

- Procesul de coborâre a testiculelor are loc în două etape: **etapa internă** și **etapa externă**.
- Cea internă se realizează la nivelul cavității abdominale.
- Coborârea testiculelor începe în luna a 3-a – a 4-a.
- În luna a 6-a începe descinderea externă.
- În luna a 7-a testiculele parcurg canalul inghinal.
- La începutul lunii a 8-a testiculele apar la nivelul orificiului subcutanat al canalului.
- În luna a 8-a – a 9-a testiculele coboară în scrot.



# Coborârea ovarului

- Coborârea ovarului se reduce numai la faza internă.
- În luna a 3-a ovarul fetal este situat la nivelul marginii superioare a pelvisului, unde rămâne până la pubertate, deplasându-se la această vârstă în pelvisul mic.
- Totodată se produce rotirea cu 90° în jurul axului lung, polul inferior devenind medial, iar cel superior – lateral.



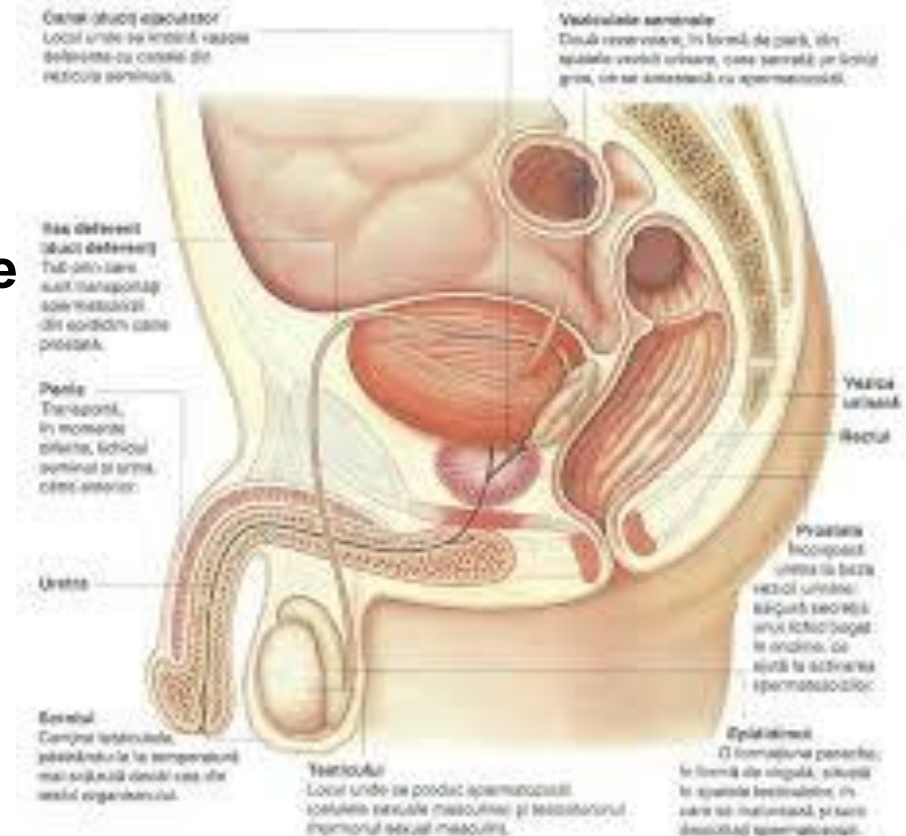
# Organele genitale masculine

- **Organele genitale masculine interne:**

- testiculul (gonada masculină);
- căile spermaticice;
- glandele anexe (prostata, veziculele seminale, glandele bulbouretrale).

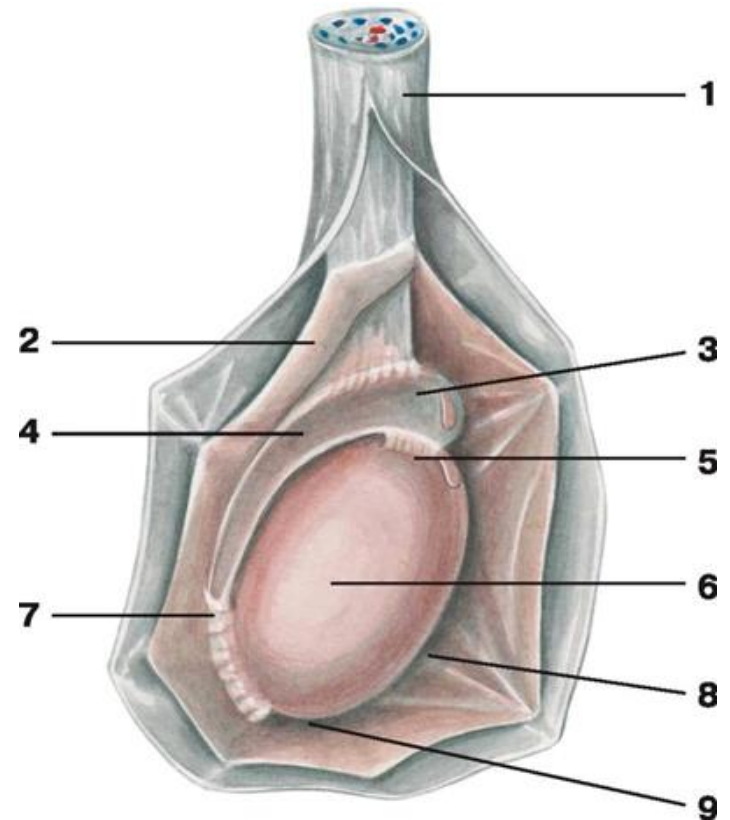
- **Organele genitale masculine externe:**

- penisul;
- scrotul sau bursele scrotale.



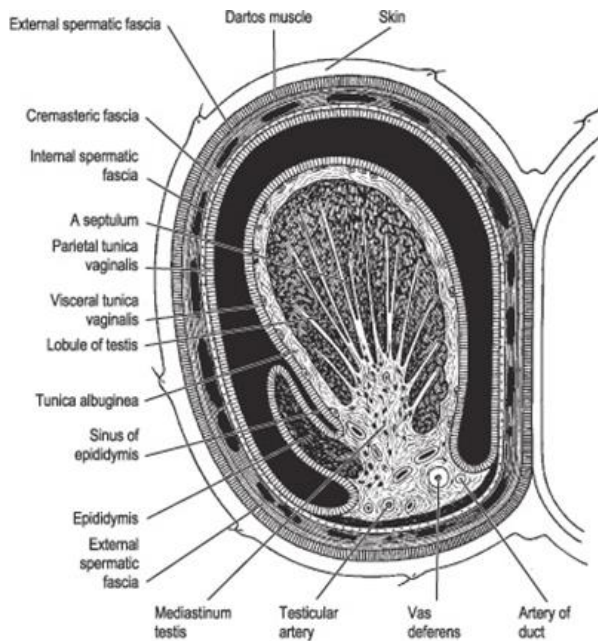
# Testiculul

- Testiculul – organ par, producător de spermatozoizi și, în același timp, glandă endocrină, care elaborează hormoni androgeni.
- Localizarea testiculelor în scrot asigură funcționalitatea lor, deoarece spermatogeneza normală necesită o temperatură mai scăzută cu 2 - 4° decât cea a cavității abdominale.

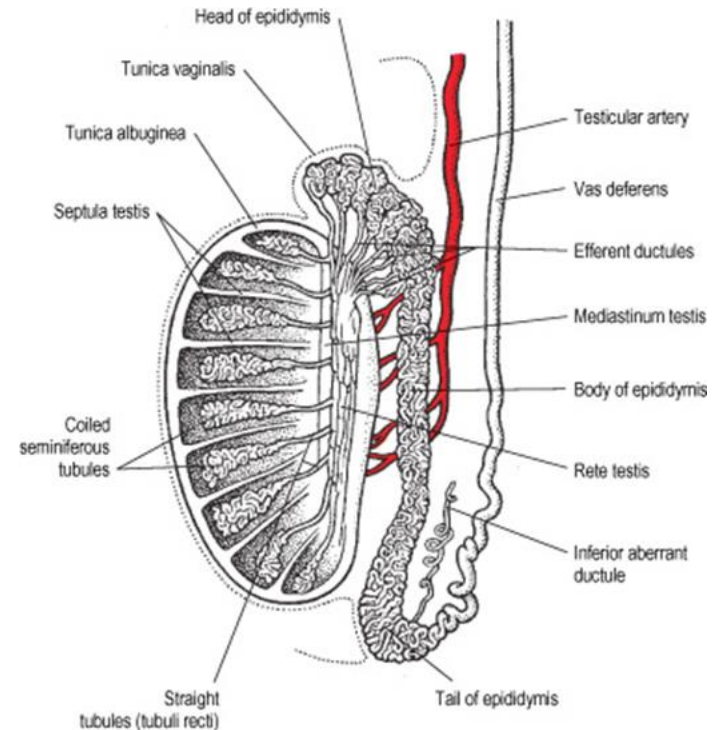


# Testiculul

- Parenchimul testicular exterior este acoperit de o membrană fibroasă densă de culoare alburie, numită *tunică albuginee*.
- Tunica albuginee se îngroașă posterior și formează mediastinul testiculului.
- De la mediastin pleacă radial septuri conjunctive, care separă parenchimul în lobuli testiculari.



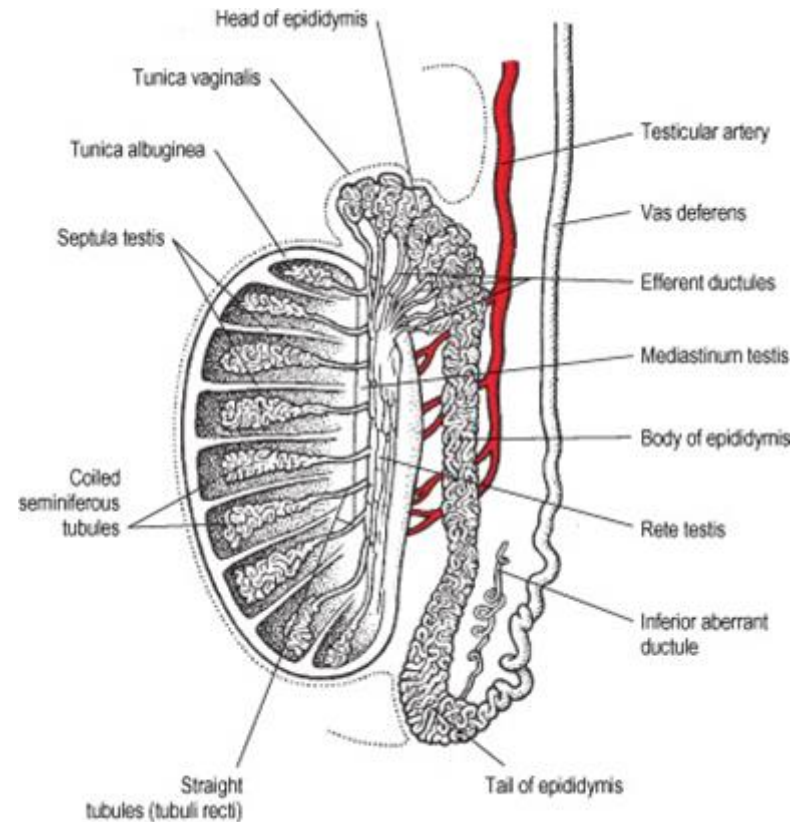
© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e



© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e

# Testiculul

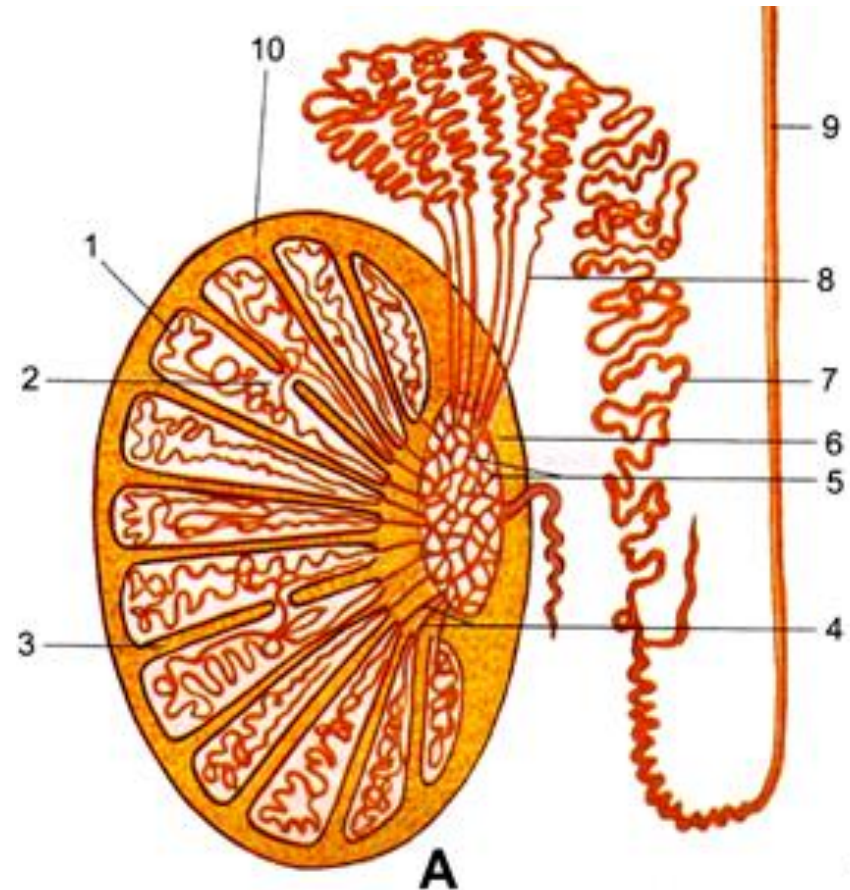
- Fiecare lobul conține 1-4 tubi seminiferi contorți, unde are loc spermatogeneza.
- Tubii seminiferi contorți se continuă cu tubii seminiferi rectilinii și rețeaua testiculară.
- Din această rețea pornesc 10-15 canalicule testiculare eferente, ce se deschid în canalul epididimului.



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

# Căile de evacuare a spermei

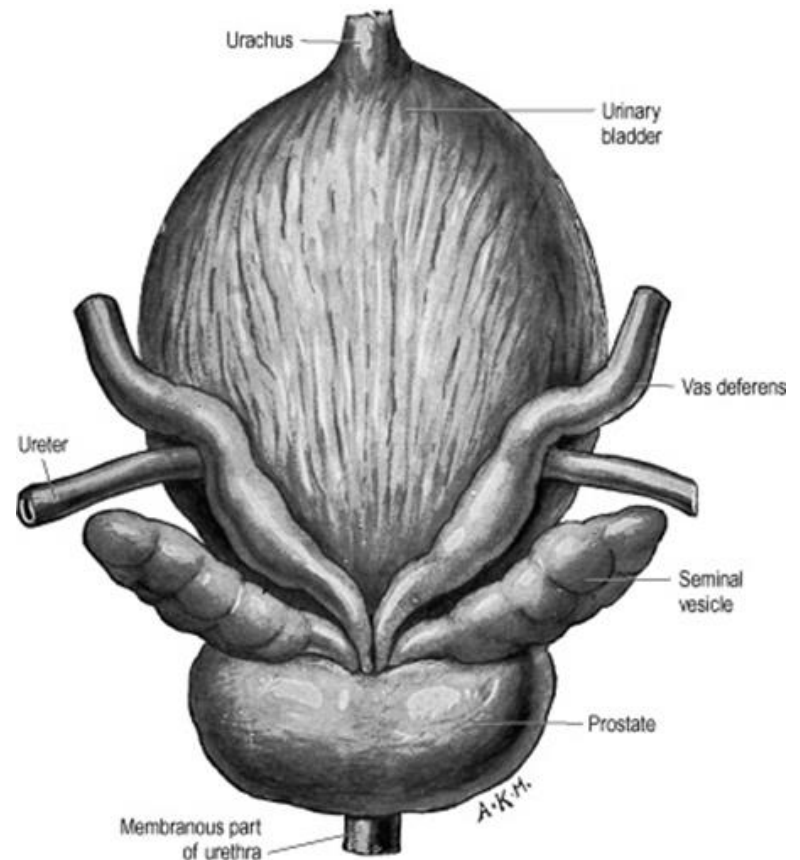
- **Porțiunea intratesticulară (căile spermatice intratesticulare):**
  - tubii seminiferi drepecți;
  - rețeaua testiculară.
- **Porțiunea extratesticulară (căile spermatice extratesticulare):**
  - canalele eferente;
  - ductul epididimic;
  - canalul sau ductul deferent;
  - canalul ejaculator;
  - uretra masculină.





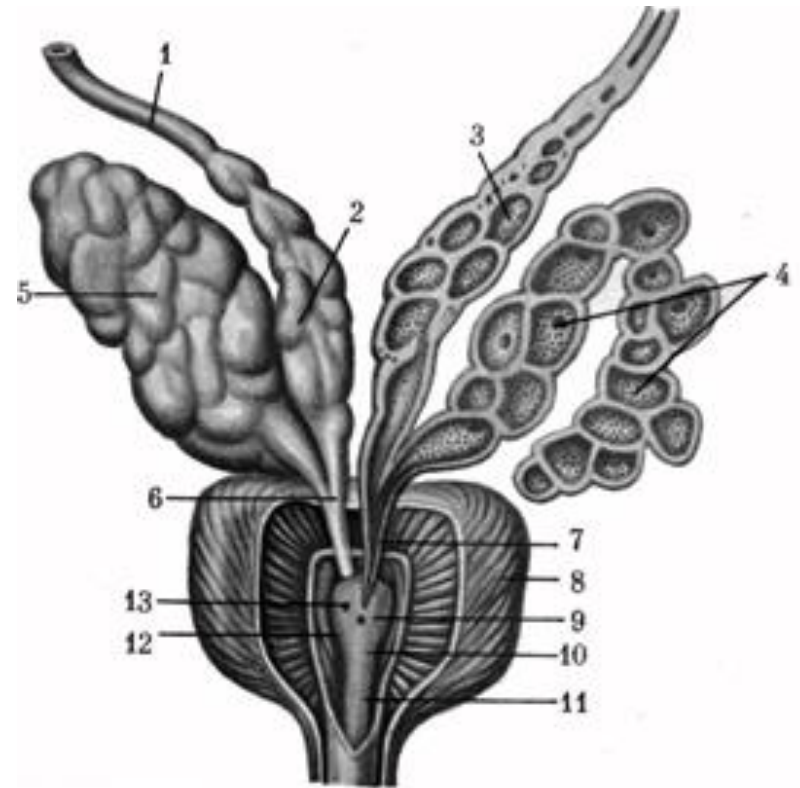
# Prostata

- Secrețiile prostatei, veziculelor seminale, glandelor bulbouretrale formează partea lichidă a spermei.
- **Prostata.** Glandele prostatice de tip alveolotubular, cu secreție alcalină. Lichidul prostatic este bogat în enzime proteolitice, prostatină, spermină, acid citric, zinc, prostaglandine.



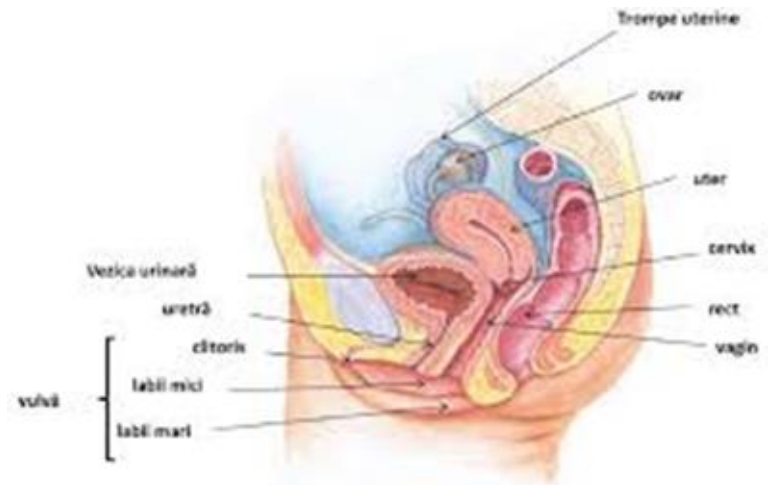
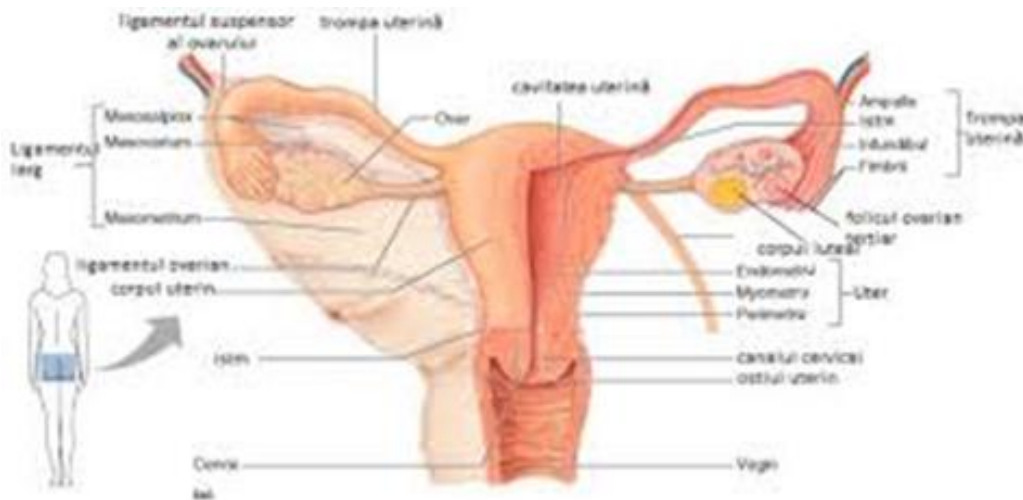
# Glanda veziculoasă și glandele bulbouretrale

- **Glanda veziculoasă sau vezicula seminală** produce lichid alcalin bogat în enzime și fructoză. Sub influența secreției veziculelor seminale, spermatozoizii devin mobili.
- **Glandele bulbouretrale.** Produsul lor de secreție este un lichid vâscos alcalin, cu rol lubrifiant și conține substanțe mucoase, galactozamină, acid sialic. Secreția glandelor bulbouretrale intră în componența lichidului spermatic.



# Organele genitale feminine

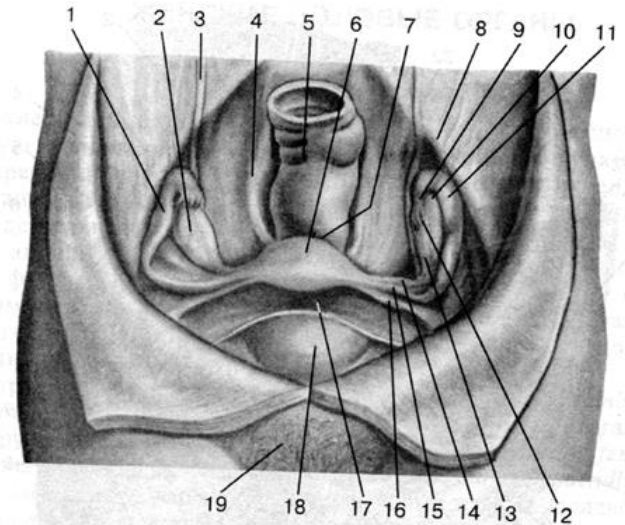
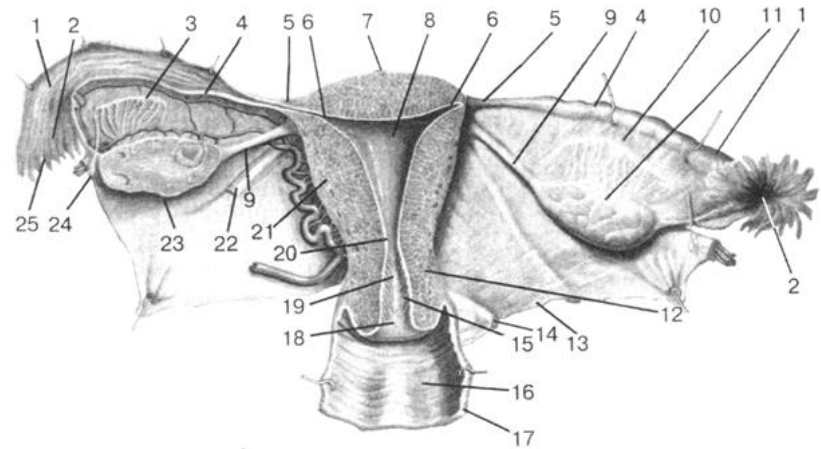
- **Organele genitale feminine interne:**
  - ovarul (gonada feminină);
  - organele tractului genital feminin (trompele uterine, uterul și vaginul).
- **Organele genitale feminine externe:**
  - vulva (organele genitale externe);
  - glandele anexe (glandele vestibulare mari și mici).



# Organele genitale feminine

## La uter distingem:

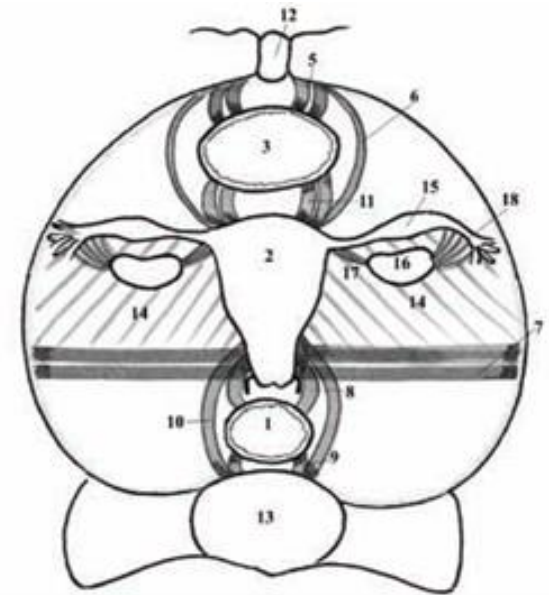
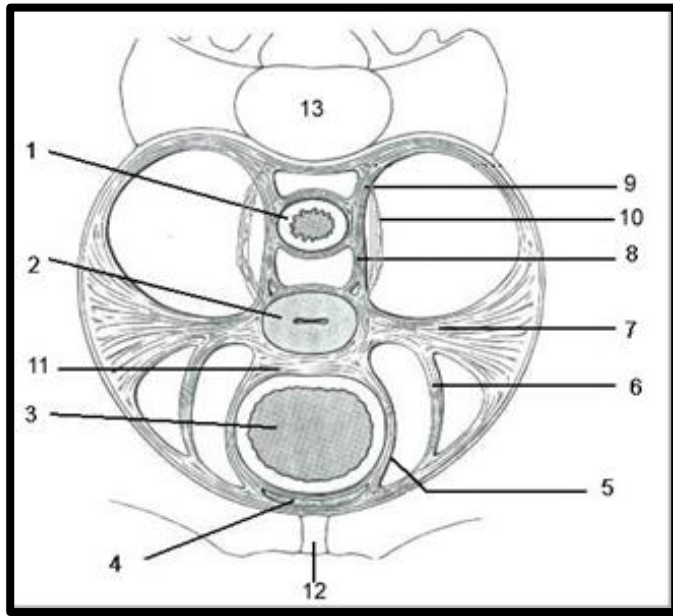
- fundul;
- corpul;
- colul.
- **Corpul uterului:**
  - are aspect conoid;
  - o față anterioară plană;
  - o față posterioară ușor bombată;
  - două margini – dreaptă și stângă.
- **Peretele uterului** constă din 3 tunici:
  - tunica mucoasă sau **endometru** (la rândul său, constă dintr-un strat superficial – stratul funcțional, și unul profund – stratul bazal);
  - tunica musculară sau **miometru**,
  - tunica seroasă sau **perimetru**.



# Organele genitale feminine

- Începând cu pubertatea, mucoasa uterină se divide în două straturi: stratul profund (**bazal**) și stratul superficial (mai gros, **funcțional**). Mucoasa uterină suferă modificări ciclice, odată cu dezvoltarea și ruperea foliculului.
- Durata medie a ciclului menstrual este de 28 zile (cu variații de 21-35 zile).
- **Faza de descuamare** (faza menstruală sau hemoragică) – 3-5 zile. Stratul funcțional al mucoasei se elimină.
- **Faza de proliferare** (postmenstruală), până la a 13-a – a 15-a zi, se termină odată cu ovulația. În uter se restabilește stratul funcțional al mucoasei uterine din contul stratului bazal.
- **Faza de secreție** (premenstruală) durează din a 15-a zi până în a 28-a zi. Tunica mucoasă a uterului se îngroașă, se pregătește pentru implantație.

# Aparatul de fixare a uterului

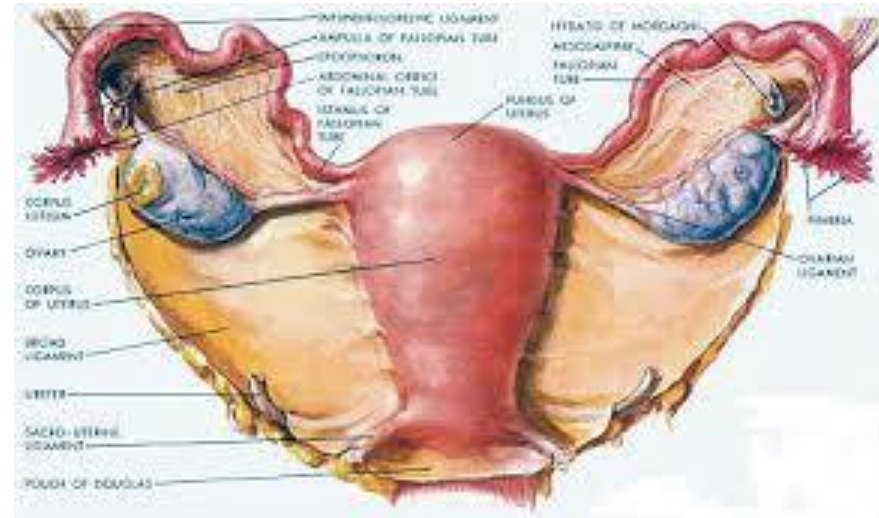


La menținerea poziției uterului contribuie următoarele formațiuni anatomice:

1 – aparatul ligamentar (lig. rotunde asigură înclinarea ventrală și unghiul uterului, iar lig. late, sacrouterine și cardinale împiedică devierea laterală a uterului); 2 – vaginul, tonicitatea și integritatea structurilor perineului; 3 – lig. rectouterine și mușchii rectouterini; 4 – legătura colului uterin cu vezica urinară prin țesut fibros.

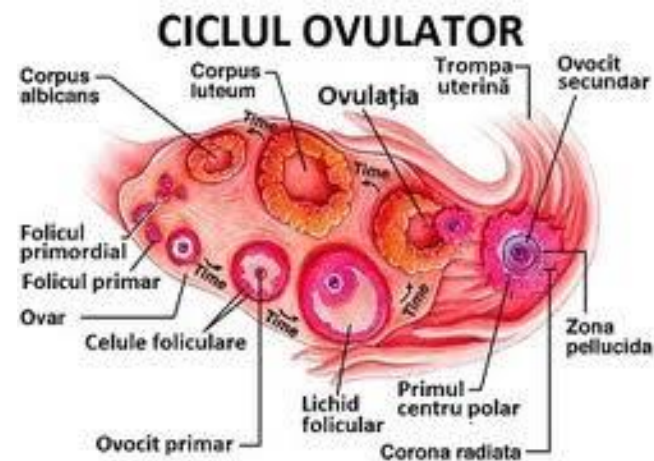
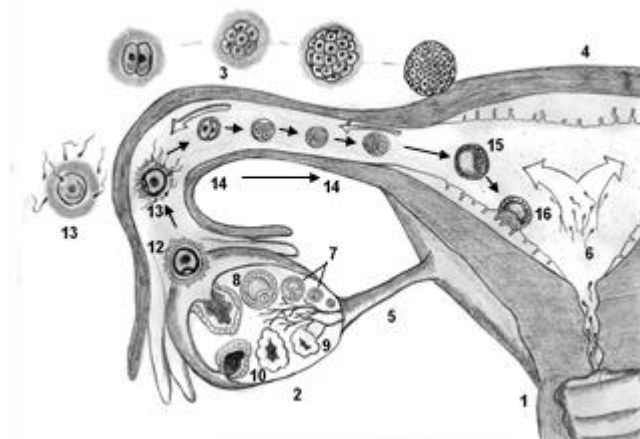
# Ovarele

- În ovare se produc celulele sexuale, numite **ovule**, și hormonii sexuali feminini – **foliculina și progesteronul**.
- Parenchimul ovarului este alcătuit din substanță **corticală**, la periferie, și substanță **medulară**, în centrul ovarului.
- În zona medulară (vasculară) se găsesc numeroase structuri elastice, vase sangvine și limfatice, fibre nervoase.



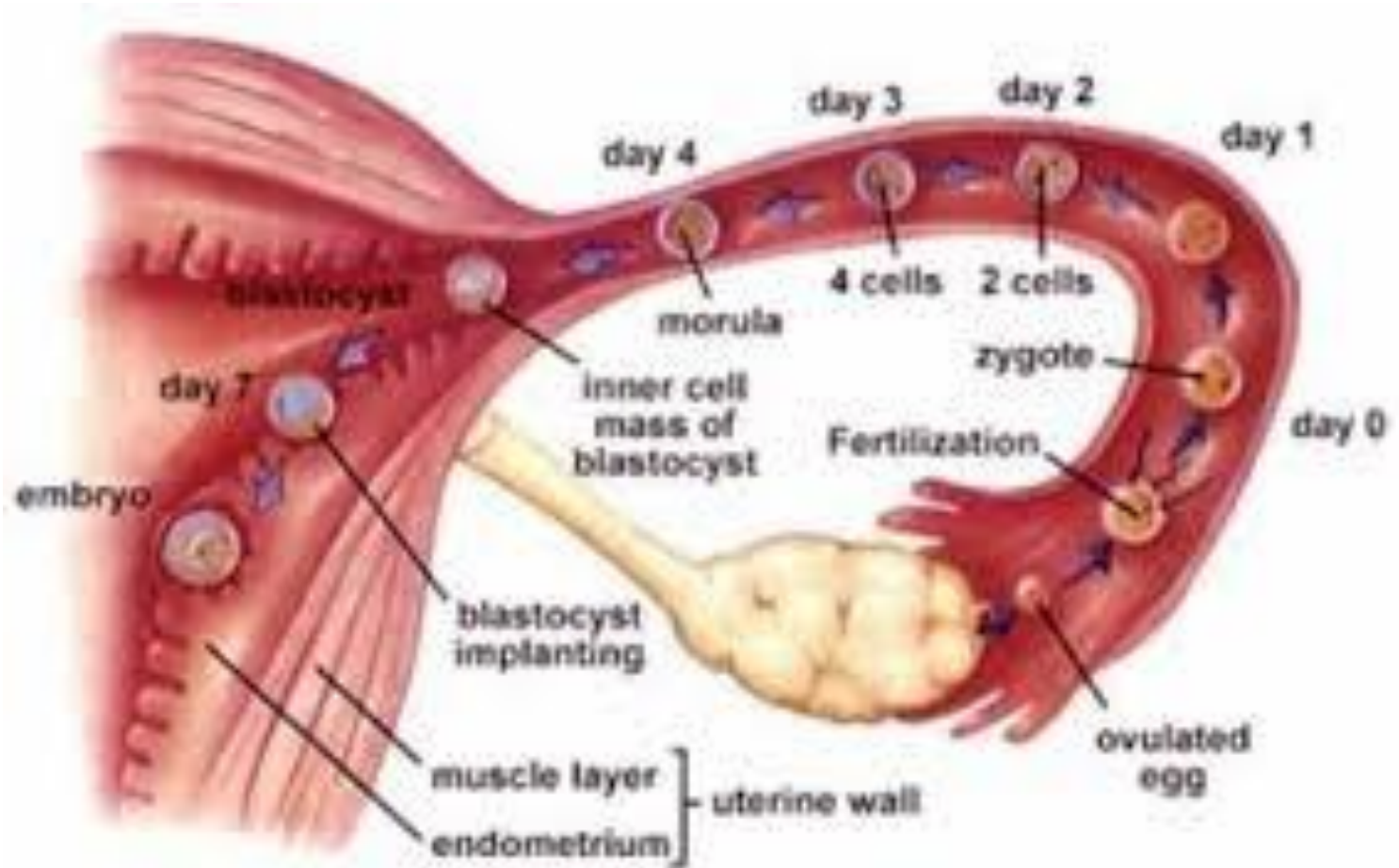
# Ciclul ovarian

- Corticala ovarului se caracterizează prin prezența:
  - foliculilor ovarieni, în diverse stadii de dezvoltare;
  - foliculilor în stadii involutive;
  - corpilor galbeni;
  - corpilor albicans.
- În cadrul ciclului ovarian se disting două faze:
  - 1) faza foliculară (dezvoltarea și maturizarea unui folicul ovarian);
  - 2) faza corpului galben.
- Cele două faze sunt separate prin ovulație – procesul de expulsie a ovocitului din foliculul matur.
- Ciclul ovarian include modificările morfologice cu o durată de 28 zile.





# Ciclul ovarian



# Anomalii de dezvoltare

- Retenția testiculului sau criptorhidie (testicul ascuns).
- **Deosebim două forme de retenție:**
  - 1) retenție abdominală (testiculul se reține în cavitatea abdominală);
  - 2) retenție inghinală (testiculul se reține în canalul inghinal sau la nivelul inelului superficial al acestui canal).
- Foarte rar se constată lipsa congenitală a testiculului, care poate fi bilaterală (anorhidie) sau unilaterală (monorhidie). Pot exista testicule multiple (poliorhidie); uneori, testiculele fuzionează – sinorhidie.

# **Anomalii de dezvoltare**

- **Hermafroditismul veritabil (prezența ovarelor și testiculelor la același individ) și hermafroditismul fals (gonadele se referă la un sex, iar genitalele externe corespund sexului opus).**
- **În dereglarea procesului de descensiune a ovarelor se constată ectopia acestora. În asemenea cazuri, ovarele pot fi plasate la nivelul inelului inghinal profund, în canalul inghinal sau, coborând prin canal, se pot localiza sub pielea labiilor mari. În unele cazuri are loc subdezvoltarea unuia sau a ambelor ovare, sau poate fi întâlnit un ovar accesoriu.**

# Anomalii de dezvoltare

- Dereglarea procesului de fuzionare a canalelor paramezonefrotice conduce la apariția unor anomalii grave:
  - lipsa trompelor uterine sau a uneia din ele;
  - uter cu un corn;
  - uter și vagin duble;
  - uter dublu și vagin unic;
  - uter bicorn;
  - lipsa vaginului;
  - vagin septat longitudinal sau transversal;
  - hipoplazia vaginului.

