

MOČOVÉ ÚSTROJÍ

K močovému ústrojí řadíme:

- RENES — **ledviny** — **ren dexter et ren sinister** — pravá a levá ledvina, které moč utvářejí, a
- CALICES RENALES — kalichy ledvinové — přijímající moč z nitra ledviny,
- PELVIS RENALIS — pánvička ledvinová — rozšířený úsek při ledvině, který přejímá moč z kalichů a předává ji do močovodu,
- URETER **dexter et sinister** — pravý a levý močovod, které moč z pániček ledvin do močového měchýře,
- VESICA URINARIA — měchýř močový — nepárový orgán fungující jako dočasná nádržka moče, a
- URETHRA — trubice močová — nepárová, která odvádí moč z měchýře navenek.



RENES – LEDVINY

lat. **ren**, řec. **nephros**

Základní funkce: TVORBA MOČI

V moči odcházejí produkty metabolismu (v nich převažuje produkt přeměny bílkovin — močovina, vylučováním solí a přebytku vody pomáhají ledviny udržovat vnitřní prostředí tkání a složení tělních tekutin — pokud jde o rovnováhu vody a o elektrolyty)

Další funkce: ENDOKRINNÍ, neboť produkují a do krve uvolňují **renin**, který ovlivňuje krevní tlak.

Pokud málo pijeme, funkce ledvin se snižuje a snižuje se i krevní tlak.

Tvar: přirovnává se k fazolevému bobu, jemuž odpovídá tvarem obvodu i předozadním zploštěním.

Rozměry:

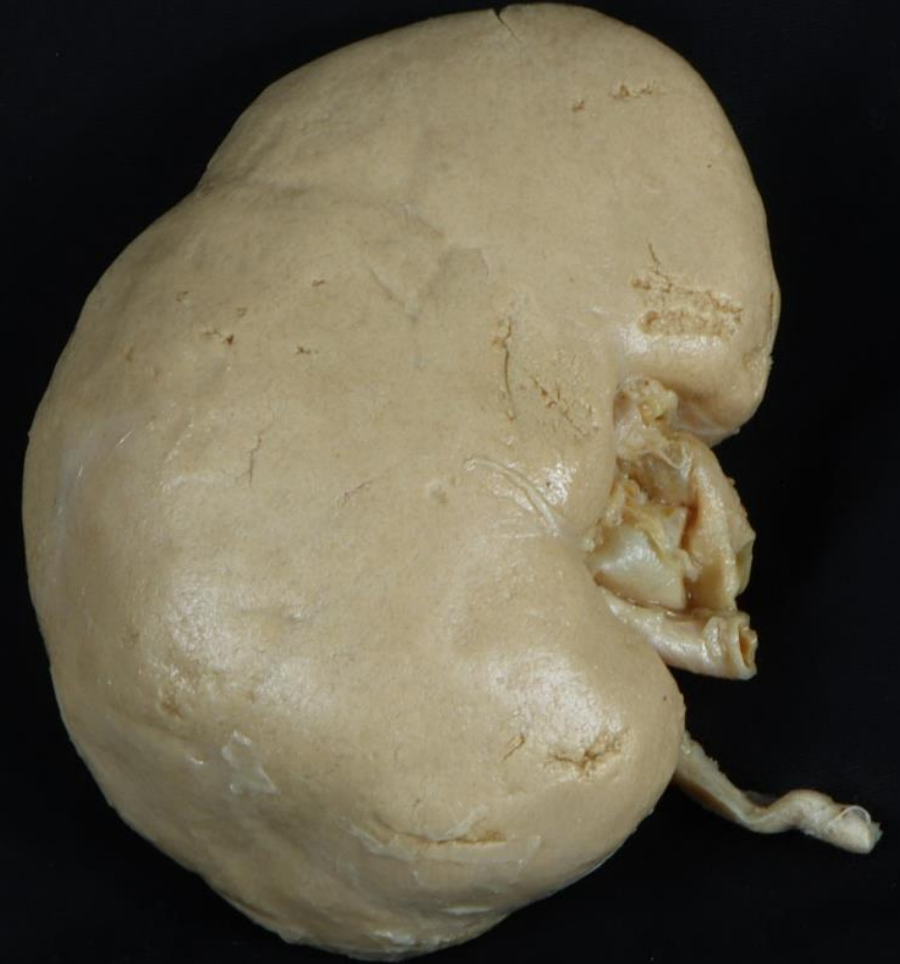
Délka: 10 — 12 cm,

Šíře: 5 — 6 cm,

Tloušťka: 3,5 — 4 cm;

Hmotnost: 120 až 170 g,
často i více.

Po ztrátě jedné ledviny se může druhá zvětšit téměř na dvojnásobek (kompenzační HYPERTROFIE).



VNĚJŠÍ MORFOLOGIE LEDVINY

- FACIES ANTERIOR – přední plocha – vyklenutá,
- FACIES POSTERIOR – zadní plocha – oploštělá,
- MARGO LATERALIS – zevní, konvexní okraj ledviny,
- MARGO MEDIALIS – vnitřní okraj ledviny, uprostřed vtažený,
- HILUM RENALE – uprostřed margo medialis – místo vstupu a výstupu cév a výstupu odvodných močových cest,
- SINUS RENALIS – vtažené místo hilu uprostřed vnitřního okraje ledviny (ohraňováno ztenčenými pysky – labia, předním a zadním); do sinusu a hilu vstupuje svými větvemi:
 - A. RENALIS, před ní vystupuje
 - V. RENALIS;

Mezi větvemi a. renalis vystupuje a kaudálně se stáčí:

- PELVIS RENALIS – ledvinová pánvička
- EXTREMITAS SUPERIOR – zaoblený horní pól,
- EXTREMITAS INFERIOR – zaoblený dolní pól,



VNĚJŠÍ MORFOLOGIE LEDVINY

- FACIES ANTERIOR – přední plocha – vyklenutá,
- FACIES POSTERIOR – zadní plocha – oploštělá,
- MARGO LATERALIS – zevní, konvexní okraj ledviny,
- MARGO MEDIALIS – vnitřní okraj ledviny, uprostřed vtažený,
- HILUM RENALE – uprostřed margo medialis – místo vstupu a výstupu cév a výstupu odvodných močových cest,
- SINUS RENALIS – vtažené místo hilu uprostřed vnitřního okraje ledviny (ohraňováno ztenčenými pysky – labia, předním a zadním); do sinusu a hilu vstupuje svými větvemi:
 - A. RENALIS, před ní vystupuje
 - V. RENALIS;

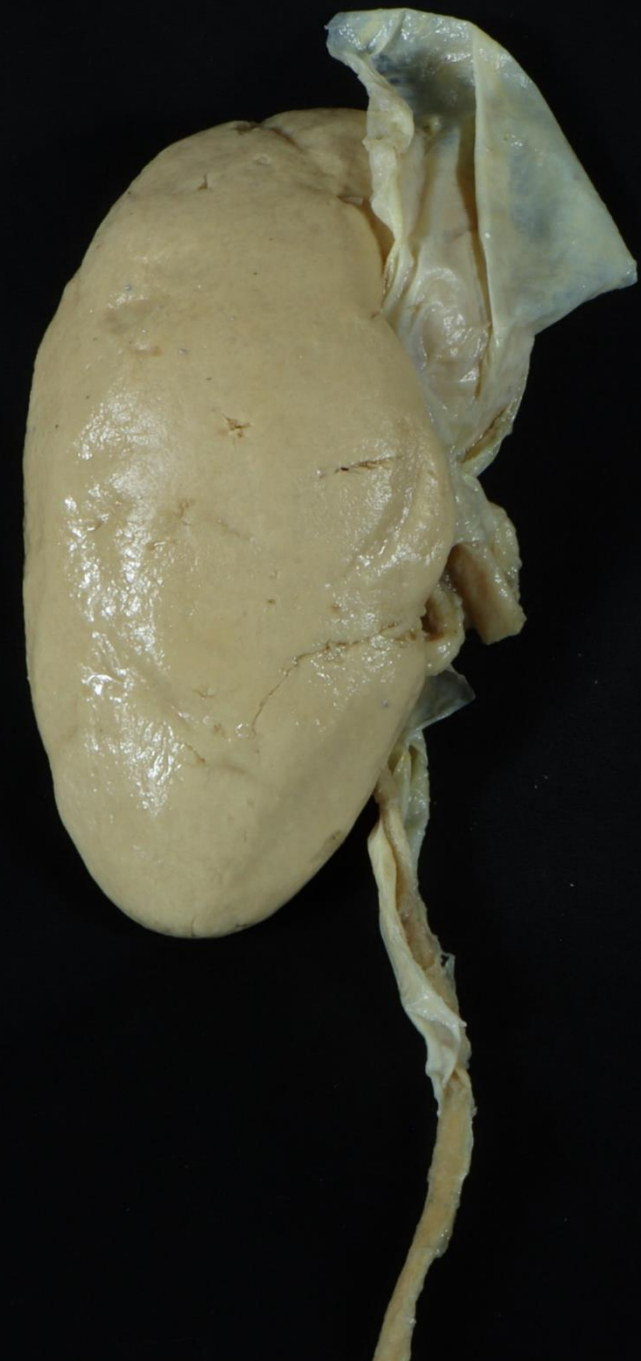
Mezi větvemi a. renalis vystupuje a kaudálně se stáčí:

- PELVIS RENALIS – ledvinová pánvička
- EXTREMITAS SUPERIOR – zaoblený horní pól,
- EXTREMITAS INFERIOR – zaoblený dolní pól,



Ledvina je stejnoměrně červenohnědě zbarvená, má hladký povrch, který je kryt pouzdem:

- CAPSULA FIBROSA; pouzdro je spojeno s povrchem, je však odloupnutelné.



ŘEZ LEDVINOU

Makroskopický popis:

- CORTEX RENALIS – kůra ledviny – světlejší, s hnědým nádechem, uspořádaná v 5 – 8 mm tloušťce kolem zevního obvodu ledviny
- MEDULLA RENALIS – dřeň ledviny – tmavší, vytváří:
 - PYRAMIDES RENALES – dřeň ledviny seskupenou v 6 – 20 útvarech podobných jehlanům s basí u kůry;
 - COLUMNAE RENALES – pruhy kůry ledvinové vsunuté mezi ledvinové pyramidy.
- PAPILLAE RENALES – ledvinové papily – jsou zaoblené vrcholky pyramid, vyčnívající do kalichů ledviny
- AREA CRIBROSA – dírkovaný povrch papily, které vypadá jako síto, na kterém ústí
 - FORAMINA PAPILLARIA – otvůrky papil, v nichž končí odvodné kanálky ledvin, zvané ductus papillares.



ARTERIE LEDVIN

Arteria renalis dextra et sinistra odstupují z břišní aorty **aorta abdominalis** ve výši meziobratlové ploténky L1/L2, pravá je o něco níž a je delší, levá je výš a je kratší (vzhledem k průběhu břišní aorty více vlevo vůči střední čáře);

ARTERIAE RENALES mají průsvit asi 6 mm a v měnlivé vzdálenosti od ledviny se každá dělí na:

- RAMUS ANTERIOR (RAMI ANTEIORES)— přední větvení, před páničkou ledvinovou; z této části renální tepny nakonec odstoupí 4 větve pro přední čtyři segmenty ledviny (viz dále);
- RAMUS POSTERIOR (R. RETROPELVICUS) — zadní větev, za páničkou ledvinovou, pro zadní segment ledviny..



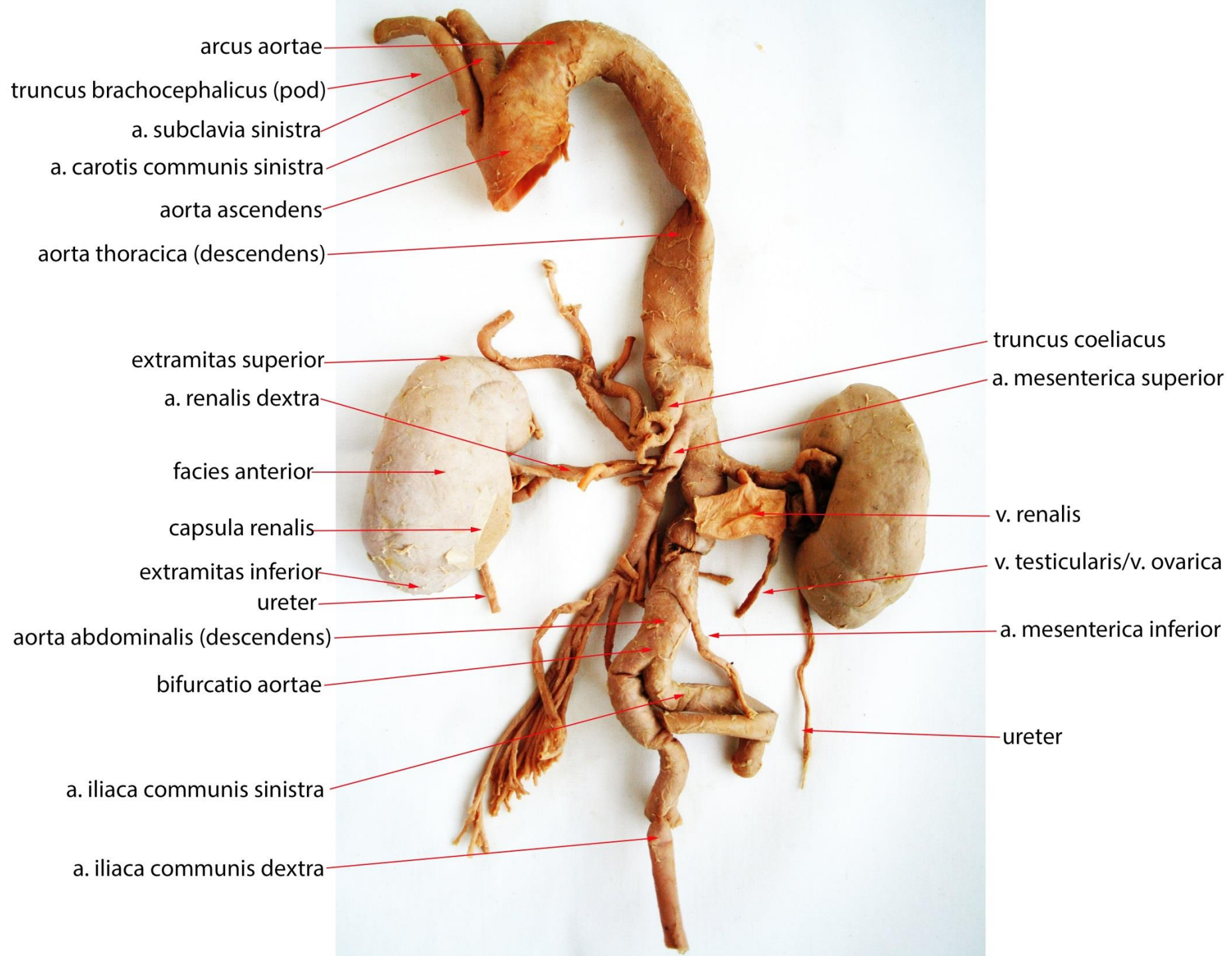
ARTERIE LEDVIN

Arteria renalis dextra et sinistra odstupují z břišní aorty **aorta abdominalis** ve výši meziobratlové ploténky L1/L2, pravá je o něco níž a je delší, levá je výš a je kratší (vzhledem k průběhu břišní aorty více vlevo vůči střední čáře);

ARTERIAE RENALES mají průsvit asi 6 mm a v měnlivé vzdálenosti od ledviny se každá dělí na:

- RAMUS ANTERIOR (RAMI ANTEIORES)— přední větvení, před pánvičkou ledvinovou; z této části renální tepny nakonec odstoupí 4 větve pro přední čtyři segmenty ledviny (viz dále);
- RAMUS POSTERIOR (R. RETROPELVICUS) — zadní větev, za pánvičkou ledvinovou, pro zadní segment ledviny..





SEGMENTY LEDVINY

představují nejčastěji 5 úseků tkáně ledviny, z nichž každý je zásoben jednou z hlavních hilových větví.

Při pólech ledviny:

- SEGMENTUM SUPERIUS — zásobuje jej: ***arteria segmenti superioris***,
- SEGMENTUM INFERIUS — zásobuje jej: ***a. segmenti inferioris***,

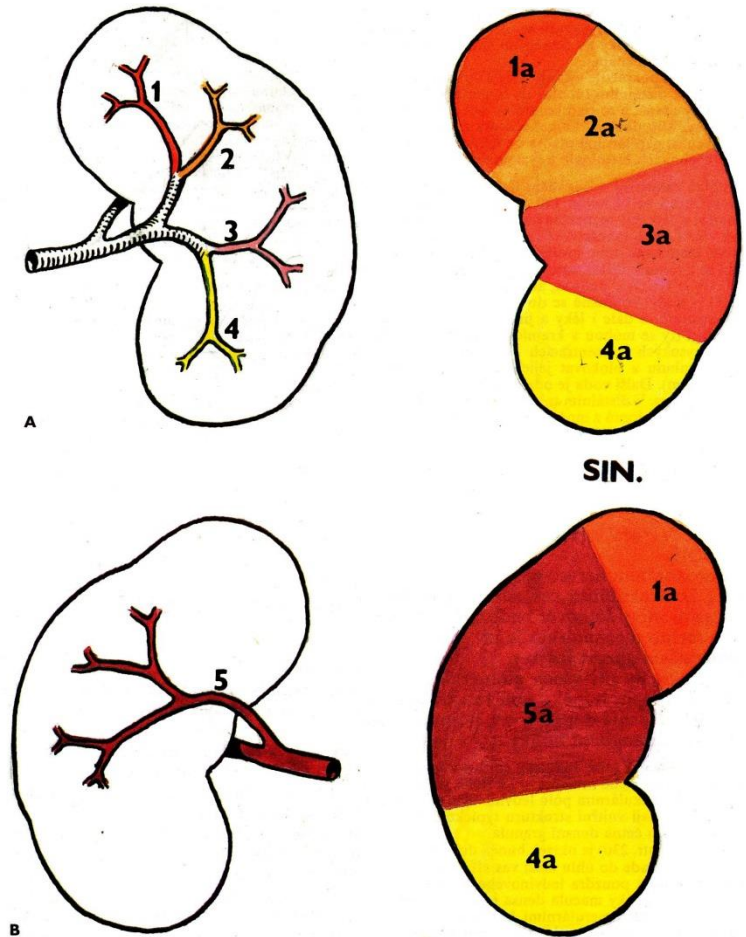
Na přední straně:

- SEGMENTUM ANTERIUS SUPERIUS (pod segmentum superius) — zásobuje jej: ***a. segmenti anterioris superioris***,
- SEGMENTUM ANTERIUS INFERIUS — zásobuje jeje: ***a. segmenti anterioris inferioris***.

Na zadní straně:

- SEGMENTUM POSTERIUS (vzadu mezi segmentům sup. a inf.) — zásobuje jej: ***a. segmenti posterioris***.

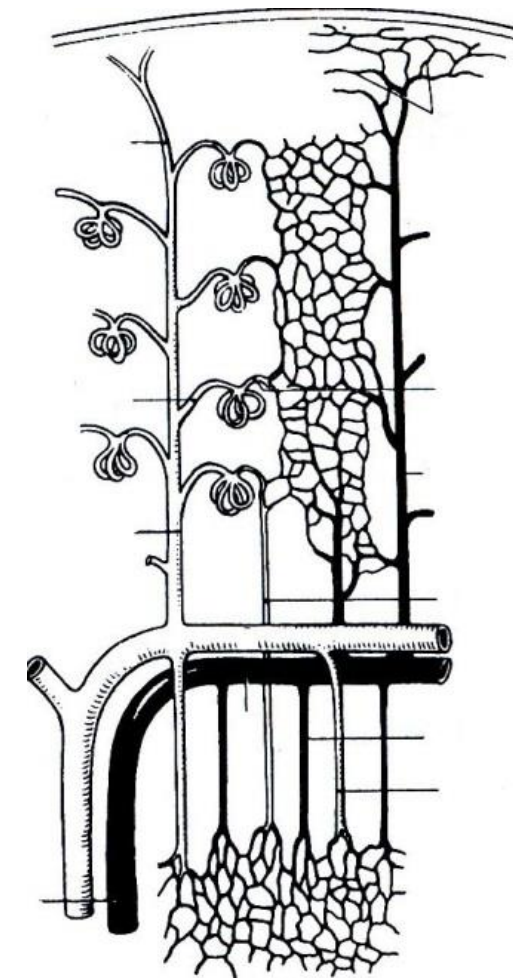
Segmenty jsou přesně ohraničené, jejich arterie jsou zřejmě konečné, bez vzájemných anastomos.



VĚTVENÍ CÉV uvnitř ledviny

Větve pro kůru

- AA. SEGMENTALES,
- AA. INTRARENALES,
- AA. INTERLOBARES – vzestupující mezi pyramidami, na hranici kůry a dřeně se větví vždy na dvě
- AA. ARCUATAE – odstupující v pravých úhlech probíhající obloukovitě mezi kůrou a dření;
- AA. INTERLOBULARES/AA. CORTICALES RADIATAE – jež postupují paprscitě kůrou až pod povrch ledviny
- ARTERIOLAE GLOMERULARES AFFERENTES (VASA AFFERENTIA), což je céva, která vstupuje do glomerulu
- ARTERIOLAE GLOMERULARES EFFERENTES (VASA EFFERENTIA) většiny glomerulů se po výstupu z glomerulu dělí do jemné sítě zvané
- PERITUBULÁRNÍ KAPILÁRNÍ PLETENĚ, která obklápí proximální i distální stočeně kanálky.

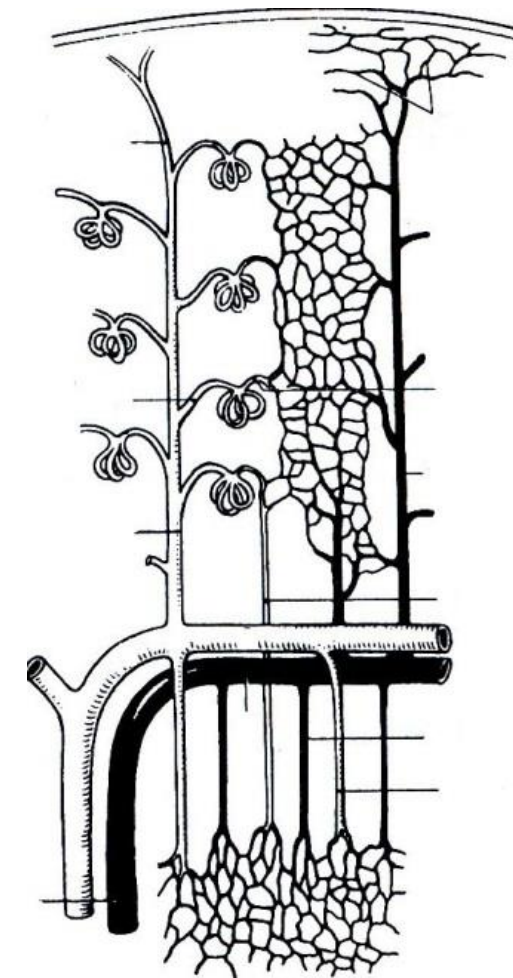


Větve pro dřeň

Ačkoliv dřeň činí asi 20—25 % hmoty ledviny, podílí se průtok krve dření na celkovém průtoku jen asi 8 procenty.

Základem cévního zásobení dřene ledviny jsou

- ARTERIOLAE GLOMERULARES EFFERENTES, tzv. blíže při dřeni uložených glomerulů. Při vstupu větví do dřene se každá dělí na 15 až 20 větví, které jako:
 - ARTERIOLAE RECTAE (VASA RECTA) sestupují různě daleko do dřene a svými větvemi vytvářejí pletěň s oky protáhlými podél kanálků ve dřeni. Charakteristické je přiložení vasa recta k Henleově klíčce a účast cév na protiproudovém systému dřene.



Žilní odtok z ledviny

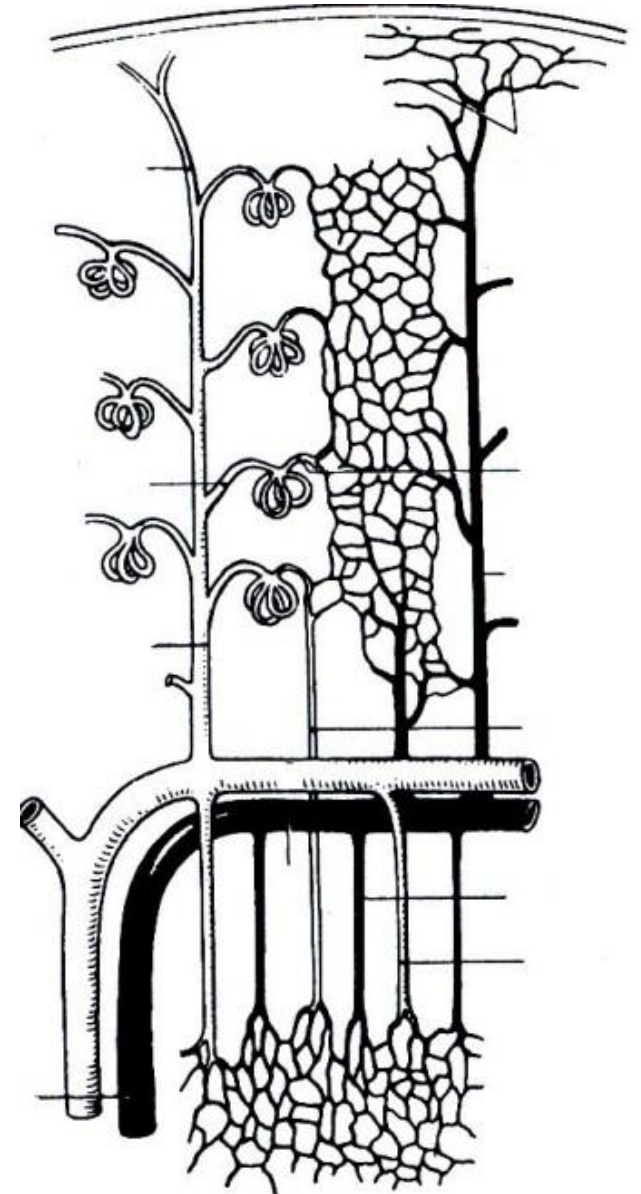
Žíly z kůry začínají jednak jako:

- VENULAE STELLATAE — hvězdicovitě se sbírající žilky, prosvítající na povrchu ledviny – pod pouzdrém ledviny, sbíhají se do vv.interlobulares,
- VENAE INTERLOBULARES přijímají venulae stellatae a odtok z peritubulární pleteně, procházejí od povrchu kůry až k hranici kůry a dřeně; některé doprovázejí interlobulární tepny,
- VENAE ARCUATAE obloukovitě probíhající žíly na hranici kůry a dřeně, provázejí **arteriae arcuatae**, sbírají se do,
- VENAE INTERLOBARES, jež se sbírají do hlavních hilových přítoků **vena renalis**.

Obě venae renales probíhají zpravidla před a. renalis, rovnoběžně s ní, a vlévají se do v. cava inferior.

Žíly dřeně

- VENULAE RECTAE – jemné rovné žilky ze dřeně vstupují do vv. **arcuatae**.



POLOHA A FIXACE LEDVIN

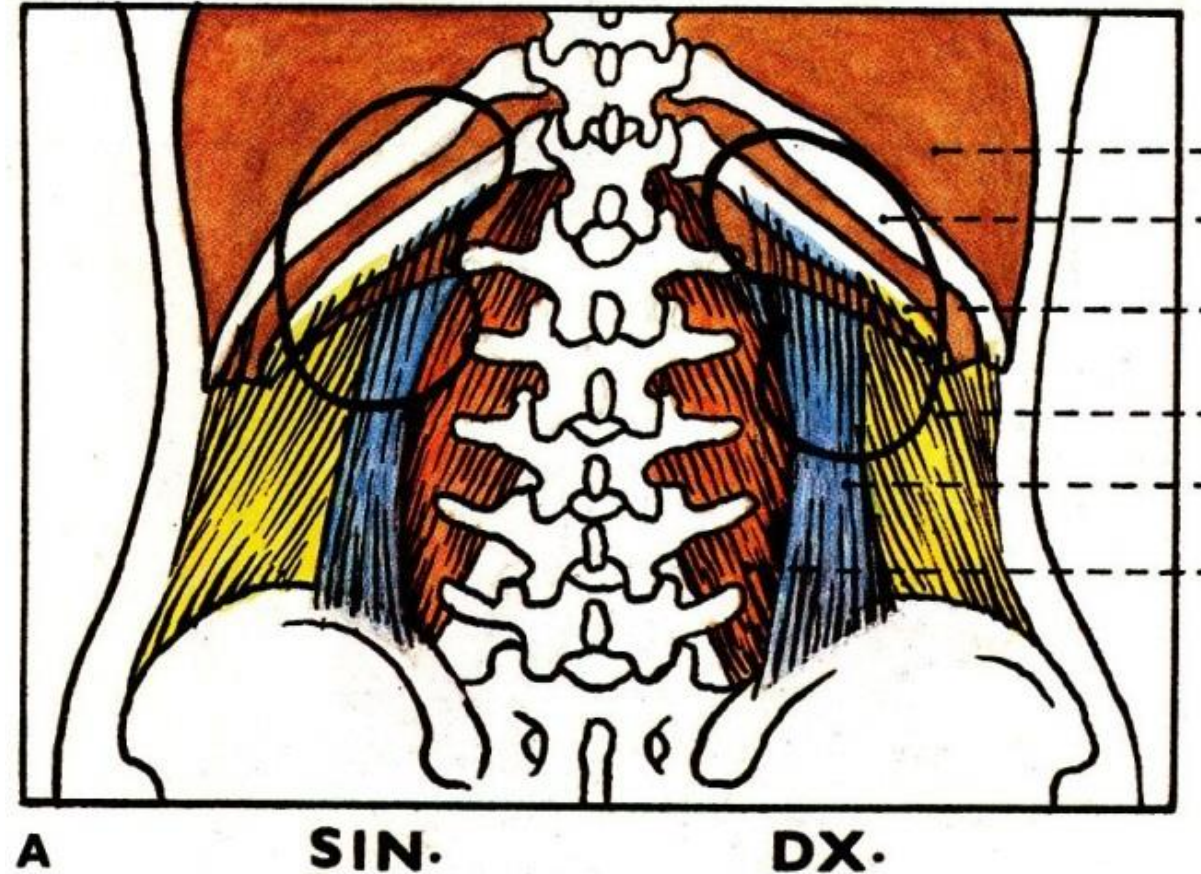
Ledviny jsou uloženy ve výši obratlů Th12 až L2/(někdy až L3).

- horní třetina ledviny leží na **bránici**,
- dolní dvě třetiny na **m. quadratus lumborum**,
- ledvinu kříží poloha **12.žebra**,
- mediální okraje ledvin přiléhají zvenčí k **m. psoas major**

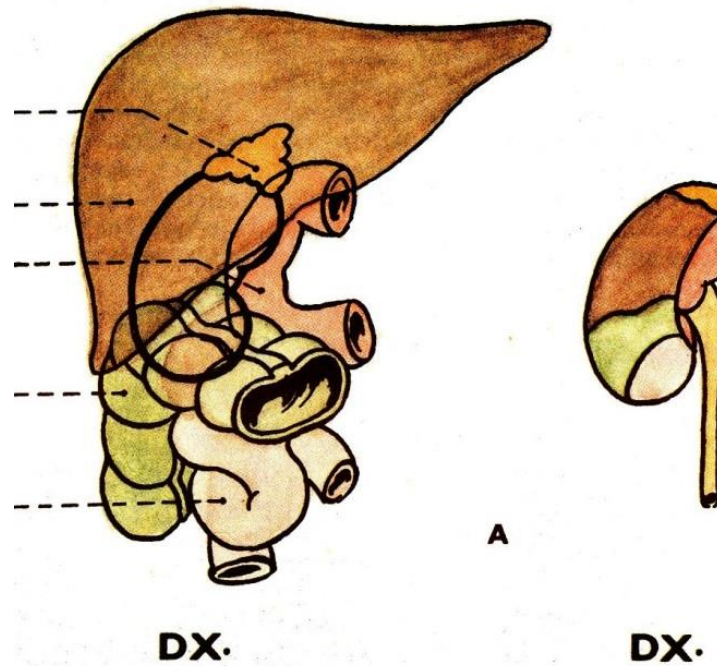
Hilus ledviny se promítá do výše těla obratle L1.

Za ledvinou rovnoběžně s 12 žebrem a pod ním probíhají **n. subcostalis**, a dále kaudálně **n. iliohypogastricus** a **n. ilioinguinalis**.

Nervy mohou být drážděny nebo postiženy chorobnými procesy z ledviny.

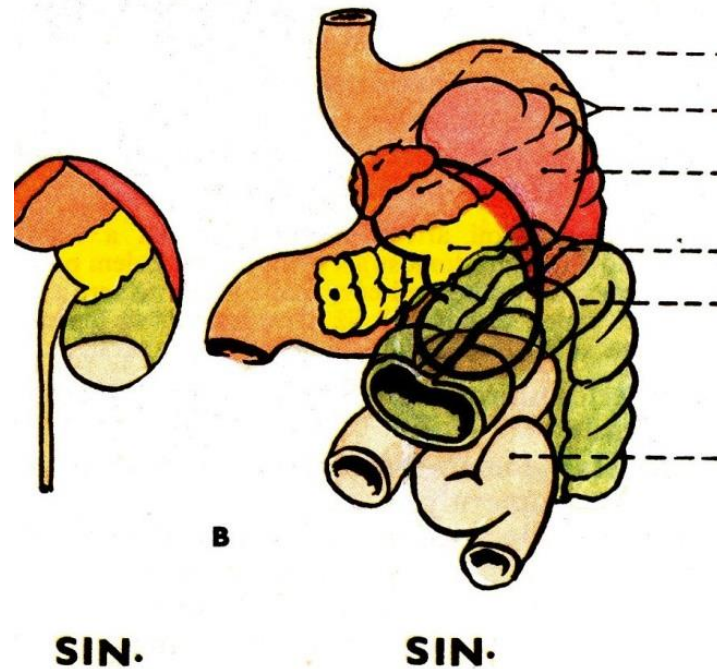


Přední plocha ledviny se stýká s orgány dutiny břišní prostřednictvím tukového pouzdra a nástěnného peritonea:



vpravo postupně shora dolů se stýká:

- s nadledvinou
- s játry,
- s flexura coli dextra,
- s kličkami jejunu, při hilu ještě s
- pars descendens duodeni.



vlevo postupně shora dolů se stýká:

- s nadledvinou,
- se žaludkem,
- s pankreatem,
- s flexura coli sinistra a
- s kličkami jejunu
- laterokraniálně ještě se slezinou.

Ledviny spolu s nadledvinami jsou uloženy v pouzdru:

- CAPSULA ADIPOSA, což je tukové pouzdro ledvin.

Dále rozlišujeme:

- FASCIA RENALIS, což je vazivo, které obkládá tukové pouzdro ledviny. Rozlišuje se na něm:
 - FASCIA PRAERENALIS,
 - FASCIA RETRORENALIS

Obě v sebe přecházejí po horní a zevní straně ledviny, zatím co navnitř (k aortě a k v. cava inferior) a kaudálně zůstávají otevřené a ztrácejí se v retroperitoneálním vazivu.

CALICES RENALES - KALICHY LEDVINOVÉ, PELVIS RENALIS - PÁNVIČKA LEDVINOVÁ

- CALICES RENALES MINORES — kalichy ledvinové — obemykají ledvinové papily, buď jednotlivé, nebo dvě až tři papily současně.

Mají pohárkovitý tvar a svým volným okrajem jsou spojené s tkání ledviny kolem papily. Jsou ukryty v tuku, kterým je vyplněn sinus renalis.

Bývá jich 7 až 14, a sbíhají se tak, že vždy dva až tři menší kalichy se spojují ve větší, který se pak nazývá:

- CALICES RENALES MAJORES, které se pak sbíhají, a tím vzniká
- PELVIS RENALIS — ledvinová pánvička, což je rozšířený trojúhelníkovitý dutý útvar v hilu ledviny mezi větvíci se tepnami;

Do pánvičky shora a z laterální strany vstupují kalichy, mediokaudálním směrem z ní vystupuje

- URETER — močovod.



CALICES RENALES - KALICHY LEDVINOVÉ, PELVIS RENALIS - PÁNVIČKA LEDVINOVÁ

- CALICES RENALES MINORES — kalichy ledvinové — obemykají ledvinové papily, buď jednotlivé, nebo dvě až tři papily současně.

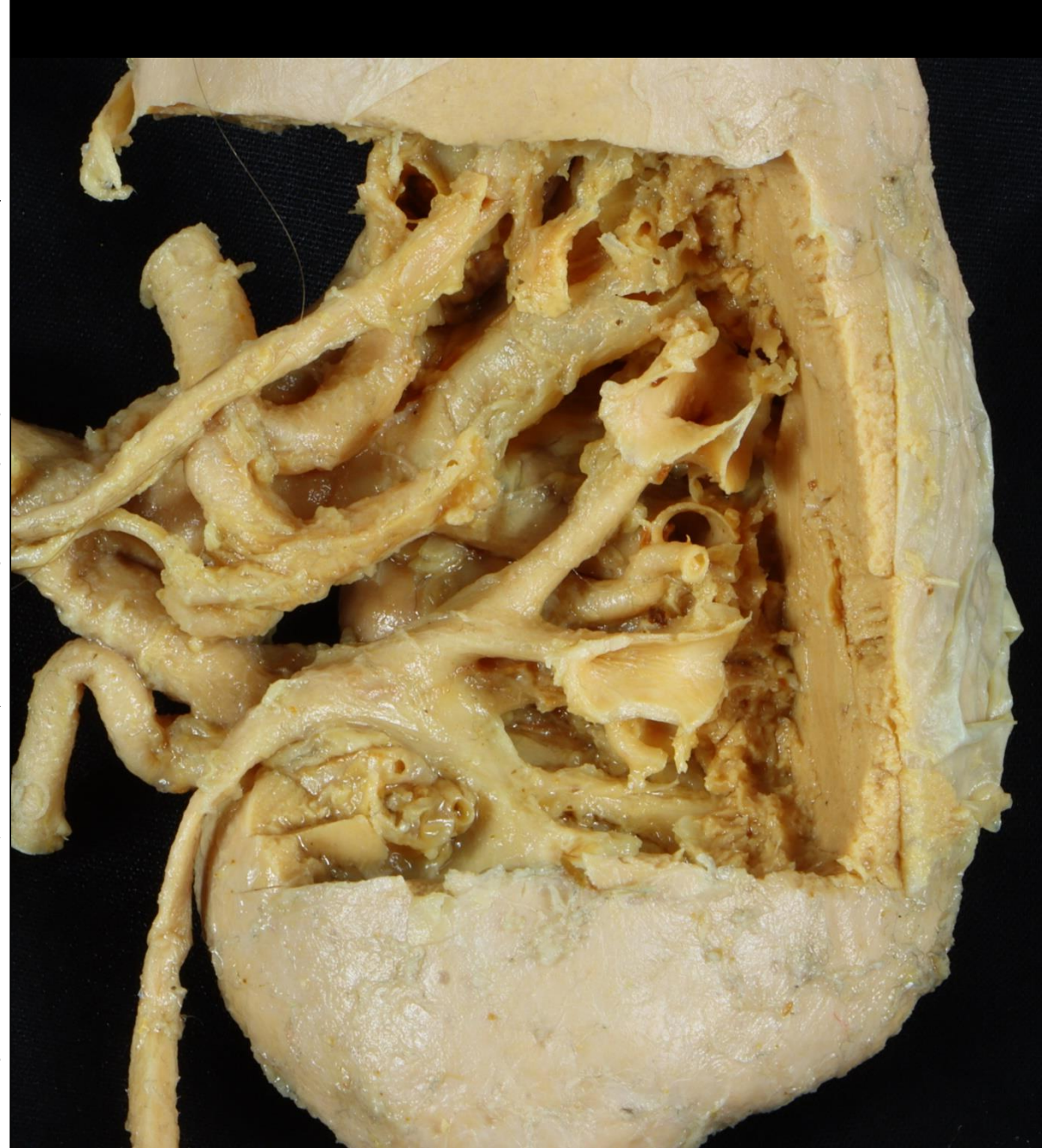
Mají pohárkovitý tvar a svým volným okrajem jsou spojené s tkání ledviny kolem papily. Jsou ukryty v tuku, kterým je vyplněn sinus renalis.

Bývá jich 7 až 14, a sbíhají se tak, že vždy dva až tři menší kalichy se spojují ve větší, který se pak nazývá:

- CALICES RENALES MAJORES, které se pak sbíhají, a tím vzniká
- PELVIS RENALIS — ledvinová pánvička, což je rozšířený trojúhelníkovitý dutý útvar v hilu ledviny mezi větvíci se tepnami;

Do pánvičky shora a z laterální strany vstupují kalichy, mediokaudálním směrem z ní vystupuje

- URETER — močovod.



Ledvina je svou stavbou složená TUBULOSNÍ ŽLÁZA

Každý její **tubulus** se označuje názvem NEFRON;
začíná jako:

- **corpusculum renale (renis)**, tzv. ledvinové tělísko, které je veliké 200 – 300 mikrometrů, má kulatý tvar, v něm je uložen
- **glomerulus** — cévní klubíčko složené z klíček velmi tenkostěnných kapilár.
- **capsula glomeruli** — pouzdro glomerulu (Bowmanovo pouzdro) — má dva listy:
 - **vnější list** uzavírá celé ledvinové tělísko,
 - **vnitřní list** těsně pokrývá cévní glomerulus; v každé ledvině je 0,9—1,6 miliónů těchto tělísek.

DO PROSTORU MEZI OBA LISTY POUZDRA SE Z KAPILÁR FILTRUJE PRIMITIVNÍ MOČ A Z TOHOTO PROSTORU POKRAČUJE DO:

- **tubulus renalis** — ledvinový kanálek — který je celý dlouhý až 46 mm, a dále probíhá v několika typicky utvářených úsecích:

Proximální tubulus — začíná z **capsula glomeruli** zúžením a jeho první, nejdelší úsek je

- **pars contorta** (stočený kanálek I.) — část složená v řadu kliček v blízkosti **corpusculum renale**;
- **pars recta** — přímý úsek — navazuje na pars contorta a míří ke dřeni;

Po vstupu do dřene ní pokračuje jako tzv.:

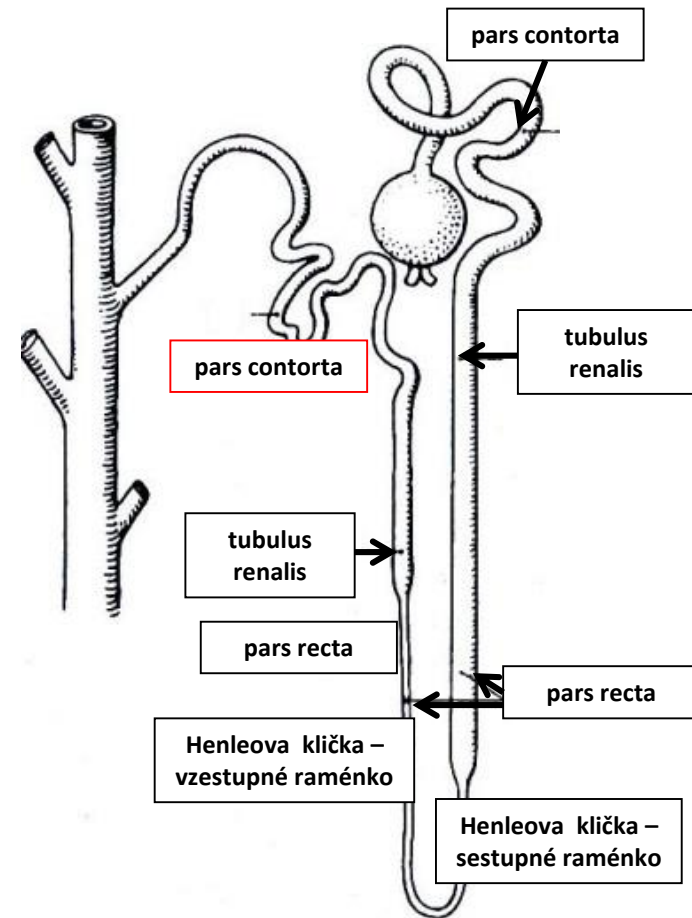
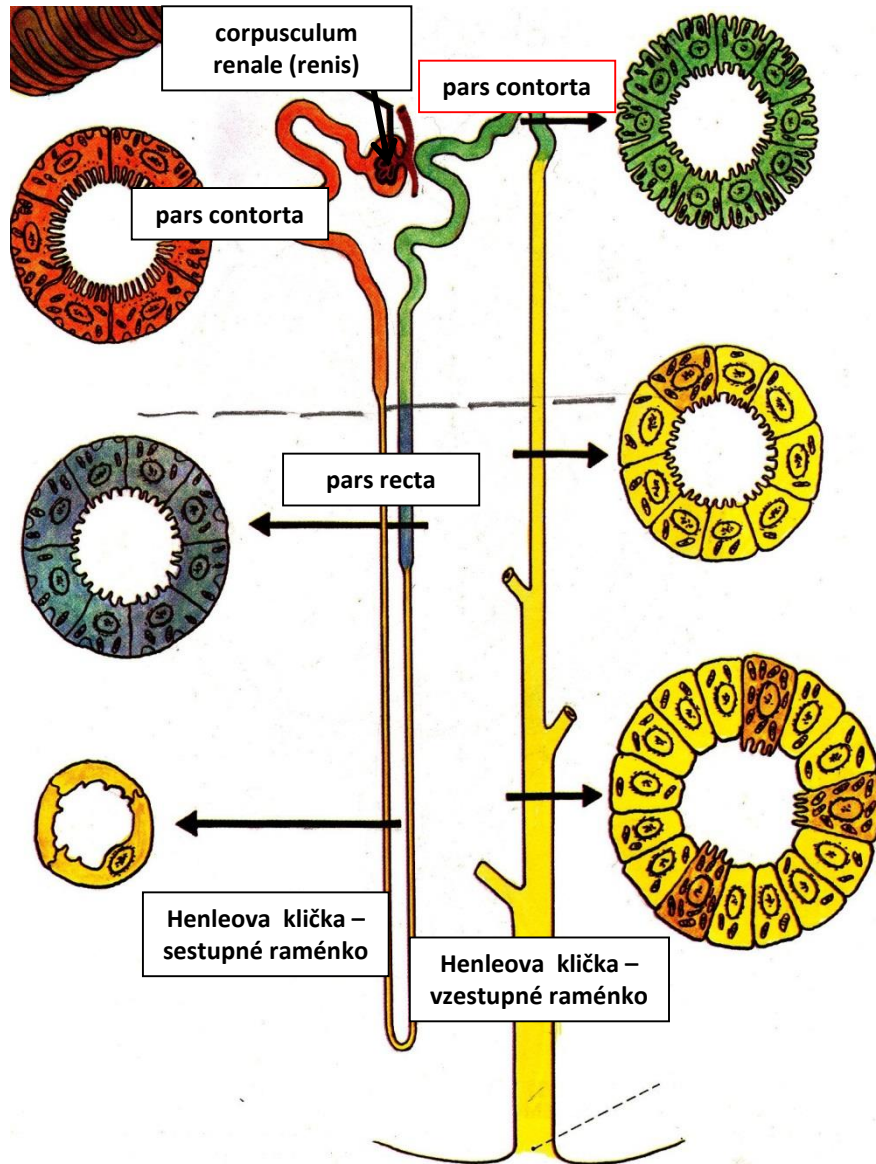
- **henleova klička** se svými dvěma ramínky:
 - **sestupné raménko** — které jde dření směrem k papile, obrací se zpět formou písmene U, a jako
 - **vzestupné raménko** se vrací dření do kůry;

Po návratu do kůry navazuje:

Distální tubus, který začíná jako:

- **pars recta** – přímý úsek, a ten pokračuje jako
- **pars contorta** – stočený úsek (stočený kanálek II.)

Renes - ledviny



Dále vzniká tzv.:

- **tubuli colligentes** — sběrací kanálky — začínají ve dřeni při kůře. Jsou široké kolem 40 mikrometrů, směrem k papile se vzájemně spojují v široké
- **ductus papillares** — tzv. papilární vývody — široké 200—400 mikrometrů, které pak jako,
- **foramina papillaria** ústí na renálních papilách; zde moč přechází do vlastních odvodných cest močových, které začínají ledvinovými kalichy.

Renes - ledviny

