

Anat. phy : l'appareil urinaire

- anatomie

Il se compose de : 2 reins

- des voies excrétrices urinaires

on distingue :

- le ht l'app : 2 reins
2 uretères
- le bas-app : 1 vésie
1 urètre

• pelvis =
basin

(ilium, pubis, ischion)

+ péritoine =

mb séreuse

qui revêt la

gde partie

de la cavité

abdo & les organes

qui y st logés

Les 2 st situés ds 1 loge, ds la rég° lomb°. Ils st plaqués
contre la paroi postérieure, à l'étage thoraco-abdominal.

Les uretères ont 1 trajet lomb°, puis pelvien°. La vésie est située
est située ds le pt bassin. Elle est reliée à l'extérieur par l'urètre

Globalem^t, l'app urinaire est en situat° retro-péritonéale
et m-péritonéale, cà d en arrière du péritoine⁺ postérieur, et
vs le péritoine pelvien.

dup embryo-fœtal

Le 21 provient de la différenciat° du mésoderme intermédiaire
(à proximité de l'axe).

Trois organes néphrogénig⁺ vont se succéder à partir de la
3^e semaine ap la concept°.

La mise en place du RL commence chez l'embryon de 9,5 cm vers le 22^e j., avec le pronéphros.

Le mésonéphros intervient également sur le dvp gonadique et donne le canal déférent chez l'homme.

Le métanéphros se dupe à partir du 32^e j. Il trouve sa position définitive au 50^e j.

néphron:
unité fonctionnelle
élément n° du RL

Le dvp des structures internes du RL:

Les 1^{er} néphrons commencent à fonctionner dès la 10^e semaine, et d'autres se forment jusqu'à la 36^e s.

Descript° des RL:

situat°:

rachis = colonne
vertébrale

de part et d'autre du rachis dorso-lombaire, vs la paroi postérieure de la cavité abdominale.

forme:

Chq RL a la forme d'un haricot en y compris, la partie concave est orientée en dedans. Il possède 2 faces, 2 pôles, 1 bord externe convexe.

Le bord interne, concave, possède une échancrure appelée le hile. Le hile est l'orifice par lequel passent les vaisseaux + voie excrétrice urinaire. Il débouche dans le sinus de RL.

dimens°:

- hauteur: 12 cm

- largeur: 4 cm

- épaisseur: 3 cm

Elles varient avec la taille, le sexe et l'âge (de 9 à 14 cm pour l'adulte).

poids:

130 à 150 g en moyenne. cela représente 0,5% du poids corporel.

aspect:

lime (perte de lobulat° chez l'enfant)

couleur :

rouge sombre

consistance :

ferme : déforme les organes du voisinage

Conformat° interne du rein :

2 parties distinctes : - 1 cavité central, le sinus
- le parenchyme rénal

• Le sinus rénal :

Il contient, ds le tissu cellulo-graisseux :

- les nerfs
- les vaisseaux
- les calices et le bassin

• le parenchyme $\Rightarrow$ 2 parties

1/ zone centrale : la médulla d'aspect strié.
Elle est formée de 8 cônes en $\approx$ (4 à 18), appelés pyramides de Nalpighi. La base est externe et le sommet interne. Ce sommet fait saillie ds le sinus (papille = fond du calice) où il forme 1 papille sur laq° s'insère 1 pt calice.

Les colonnes de Bertin st situées entre les pyramides de Nalpighi.

2/ la corticale périphérique, d'aspect granuleux, rouge foncé.
Les pyramides de Ferrein st des zones triangul°, et la base est située au contact des pyramides de N. Entre les pyramides de F se trouve 1 zone dense, granuleuse, appelé le labyrinthe.

Cette disposit° fait considérer des unités fonction° :

- le lobe rénal est formé d'1 pyramide de N et de la corticale qui se trouve à son contact.

- 1 lobule : 1 pyramide de F + port° corticale accolée

• Les vaisseaux intra rénaux

Leur disposit° est particuli^{er} - Les branches de divis° de l'artère rénale donnent naissance :

- aux artères interlobaires qui se divisent en
 - artères arquées, // à la surface du RI
 - artérioles afférentes et efférentes glomérulaires
 - capillaires peritubulaires et vaisseaux dts (vasa recta)
- Le système veineux est identiq aux artères, à l'except° des artérioles glomérulaires.

Rq: - vascularisat° de type terminal

- la médull^{aire} est vascularisée à partir de la corticale.

La loge rénale

Le rein est "étroitement" enserré ds 1 capsule. Autour se trouvent des couches membraneuses et graisseuses, qui constituent l'espace rétro-péritoneal.

Les limites de la loge rénale st :

- en av^{ant} : le péritoine pariétal, en contact avec les viscères abdo
- en arrière : les élém^{ents} muscul^{aires} et osseux

Les espaces paranéaux entourent la loge rénale, et st délimités par des fascias (mb constitué d'1 épaisseur conjonctif)

Les espaces périmaux entourent le rein.

La fixité du rein tient princip^{alement} au fascia périrénal, en partic^{ulière} postérieure. Il adhère lsi au diaphragme - Le RI présente 1 relative mobilité ds sa loge. Il est mobile avec la respirat°.

Rapport des reins.

Avec les os :

1/ le rachis :

- le pôle $\rightarrow$ du r1 correspond à la 11^e vertèbre dorsale
- le pôle $\leftarrow$ atteint la 3^e vertèbre lomb^r
- Le r1 dt est légèrement $\oplus$ bas q le gauche - La hauteur d'1 rein est $\approx$ 3 vertèbres.

2/ les côtes

- La 11^e côte passe en arrière du pôle $\rightarrow$ et du bord externe du r1.
- La 12^e côte barre la face postérieure du r1.

3/ la crête iliaque : située entre 3 et 5 cm en dessous du pôle $\leftarrow$ du r1

Avec la paroi postérieure

1/ diaphragme et cul de sac pleural

- 2/ muscles et aponévroses (= mb conjonctive qui enlève les muscles et dt les prolongem^t fixent les muscles au^q)
- muscle transverse
- ligament lombo-costal
- muscles carrés des lombes et psoas (= flex^o cuisse sur le tronc)

Rapport avec les organes abdominaux

Les glandes surrénales

Elles dt situées ds l'espace rétro-péritoneal, séparées des r1 par 1 lame fibreuse

Rapports antérieurs du r1 dr:

1/ face postérieure du foie. Le lobe dr recouvre la convexité du r1, et il est marqué / son empreinte.

2/ angle collig droit

3/ 2^e duodénum

Rapports antérieurs du r1 gauche

1/ la rate recouvre le bord externe et la partie > du r1

2/ la queue du pancréas passe en regard du hile rénal

3/ l'angle collig gauche en av^r de la moitié inférieure du r1

4/ les anses grêles (jejunum) et en rapport avec la partie < du r1

Vasculinisation et innervation

Les artères rénales

1^{er} pr chq r1, naissent des faces latérales de l'aorte, en regard de l'hile en dessous de l'origine de l'artère mésentérique >.

Leur diamètre imp^t (6 à 8 mm)

Chq artère se dirige en arrière et en bas vers le hile, et se divise en branches pré-pyéliq et retro-pyéliq

situées en arrière du plan veineux

plan imp^t = les branches des artères rénales ne s'anastomosent pas entre elles. Il n'y a pas de suppléances.

Les veines rénales

situées en av^r des artères et débouchent dans la veine cave <

La gauche est $\odot$ l'que et passe en av^r de l'aorte en arrière de l'artère mésentérique

Les lymphatiques :

suivent trajet vaisseaux, ils drainent ds les ganglions latéro-aortig d^{ro} et gauche

Les nerfs rénaux :

viennent du plexus coeliaq, pré aortig + lombaires.
E aux systèmes sympathig et para sympathig

Voie excrétrice urinaire

Port° intrarénale :

1/ calices mineurs (ou pt calice) =
au nb de 8 / 12 en $\subset$ - leur base est constituée par la papille.
Ils se réunissent pr former les ---

2/ calices majeurs
2 ou 3 / reins

3/ le basinet est formé par la réun° des gds bassins
il a 1 forme d'entonnoir - La pointe forme la jonct° pyélo-urétérale

Uretere =

descript° =

C 1 lg canal musculo-membraneux, qui va du basinet à la vésie
Il pst 3 port° = - lombaire
- pelvi^m
- vésicale

longueur totale : 25-30 cm

calibre interne : 2 à 5 mm avec 3 rétrécissements @ marqués
la jonct° pyélo-urétérale, post° iliaq et la juxta-vésicale

Rapports :

- au niveau lombaire : le rachis
- au niveau iliaq : vaisseaux iliaq + tube digestif
- au niveau pelvien : rectum + utérus.

La vésie :

↳ réservoir, située ds la partie antérieure du pelvis. La vésie collecte l'urine, déversée en permanence par les urètres - Elle adapte sa capacité au volume d'urine.

A partir d'1 cert° volume, le besoin d'uriner se déclenche.
ce contenu n'est évacué par l'urètre lors de la mict°.

Descript° :

forme et taille varient avec l'état de réplét°.

→ vésie vide aplatie, légèrem^e concave en haut + en arrière.

→ vésie pleine devient ovoïde. Capacité moyenne : 300 ml.

⇒ 2 part° :

↳ le trigone : fixe, solid^e du plancher pelvien - délimité par orifices des urètres et l'origine de l'urètre (= col vésical)

↳ 1 partie mobile = catotte, entourée de tissus graisseux.
La paroi est constituée principalem^e d'1 couche muscul^{re} = le détrusor.

Rapport :

1/ inférieur =

- chz l'hō = prostate + vésicules séminales.

- Chz fē : utérus + vagin

2/ antérieur =
la symphyse pubi^m

3/ postérieur =
cul de sac de Douglas + rectum

Vascularisat^o : à partir du réseau hypogastrique

Innervat^o

1/ intrinsec = plexus intra-muraux de la vessie

2/ extrinsec = - sympathig (trigone)

- parasympathig (détrusor + urètre postérieur)

Les fibres assurent 1 motricité involont^{re} - la venue automatique

- 1 contrôle sensitif et moteur est sous la dpce de l'encéphale

L'urètre

↳ canal d'évacuat^o d'urine qui fait suite au col vésical.
calibre moyen = 7mm

Chz fē : longueur = 3cm

si tiré en avant du vagin, trajet // aboutit à la vulve

Chz hō : longueur = 15cm

3 port^o : - traverse la prostate (urètre prostatig)
- plan muscul^{re} et aponévrotig (urètre
membraeux
- ds le corps spongieux (urètre pénien)

Histologie rénale

plan microscopique : le x1 est constitué de = vaisseaux
néphrons
tissu interstitiel^p

Le néphron.

Ch néphron comporte : 1 glomérule
1 app. juxta-glomérul^r
1 tubule.

→ unité morphologique et fonction^p au niveau du parenchyme rénal
ds 1 x1 = 1 π 200 000 néphrons

Le glomérule (ou corpuscule de Malpighi)

Il est formé par : 1 réseau capillaire (le floculus)
1 mb basale
le mesangium ($\in$ réseau vascul^r)
les podocytes (Δ épithéliales)
la capsule de Bowman
→ pôle vascul^r et urin^r
→ espace urin^r

⇒ sphère ki mesure 200 microns de diamètre

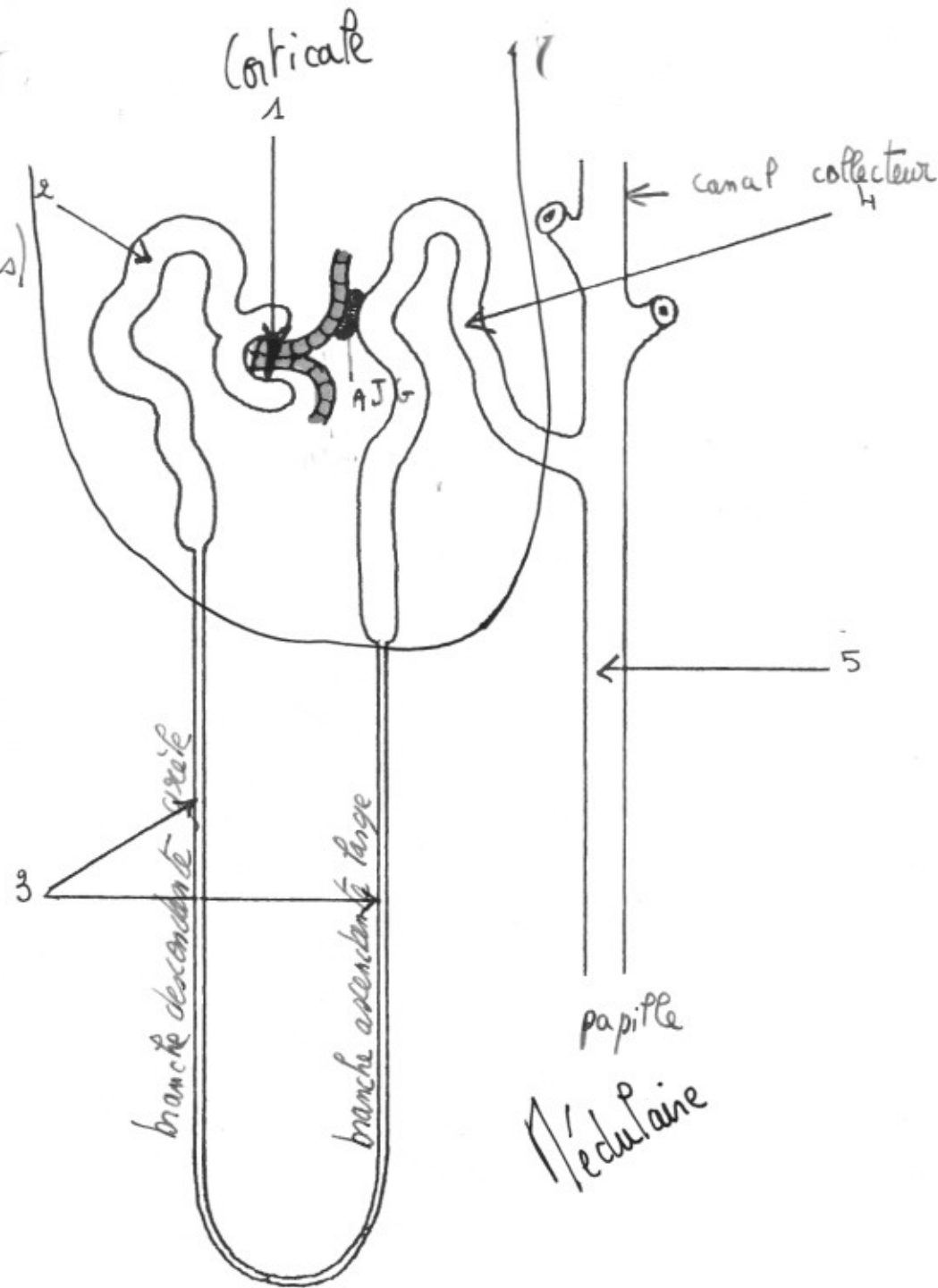
• l'app. juxta-glomérul^r (situé au contact du glomérule et limité par le
Il comprend : les Δ granuleuses (artériole ^{tub^r} éfferente) : pôle ^{tub^r} proximal distal
la macula densa (tub^r distal) : détecte la pressⁿ (q^{te} de l'ion
 Δ du NaCl)

• le tubule rénal (tubule urinaire ou urin^r)

Il comprend successivem^r : tube proximal (Δ d'aspect différencié[↑]
anse de hénle
tube distal
tube connecteur
canal collecteur (tube de Bellini)

replus des Δ

- Cortical { 1 = glomérule
 2 = tube proximal (nombreux échanges)
 ↳ rôle de filtre
 Médull { 3 = anse de Henle
 Cortical { 4 = tube distal
 Médull { 5 = canal de Bellini



SCHEMA DU NEPHRON

- la médull^x contient vaisseaux dts + unse de hente + canal collecteur et de Bellini
- la cortical^x = → glomérule
→ tube proximal + distal

La filtrat^o glomérul^x est enenti^o pr la fonct^o du x1
tisse intersti^o → rôle de soutien, peu imp^{tt} en q^{té} au niveau de la corticale

→ imp^{tt} au niveau de la médull^x, il renferme des
X ki sécrètent ≠ substances ki ont 1 rôle de régulat^o de l'organisme

Physiologie rénale

rôle visible = produit de l'urine mais rôle complé^{nt} = le r^{ol}e assure certaines régulat^{on}. organe impl^é de le m^{ai}ntien de l'homéostasie

Composit^{on} de l'urine

1/ débit urinaire

c'est la diurèse

→ normale = 0,5 à 3 L / j.

→ pathologiq^{ue} :

- polyurie : > 3 L
- oligurie : < 0,5 L (ou 0,5 mL/min)
- anurie : < 0,1 L

2/ caractéristiq^{ues} physiq^{ues}

- densité = 1002 à 1030
- osmolalité = 50 à 1200 mOsmoles / kg $\Rightarrow$ q^{ui}te de substances en solut^é
- pH = 4,5 à 9
- couleur jaune (+ ou - foncé.)

3/ sédiment urinaire

- hématies ou leucocytes : < 10 / mm³
- cylindres hyalins
- cristaux = urates, phosphates, oxalates, calcif (nitroph^{os}mbreux = calcif^é)
- bactéries : < 100 000 / mL

→ compte d'Addis - Hamburger (ou HLT) : < 10 000 H ou L / min
on précise le tx d'hématies, leucocytes par min.

4/ concentrat^{ion} de différentes substances

	<u>Uximes</u>	<u>Plasma</u>
Na (sodium)	50 à 200	140 mmol/L (dépend apport alimentaire)
K (potassium)	50 à 200	4 mmol/L
Cl (chlorure)	50 à 200	100 mmol/L
Bicarbonate	0	27 mmol/L
urée	10 à 30 g/L	0,30 g/L
créatinine	0,5 à 1,5 g/L	10 mg/L (dpd masse muscul)
Ac. uriq	200 à 300	50 mg/L
glucose	0	1 g/L
protéines	0,100 g/L	70 g/L
pH	7,3 à 7,4	7,40

Formation de l'urine

- 1/ flux sanguin rénal
 - débit très élevé : 1200 mL/min
 - Soit 20% du débit cardiaque, pr 0,5% du poids corporel
- répartit° hétérogène.
 - Le cortex reçoit 80% du flux total (elle contient tt les glomérules, les tubes proximaux et distaux)
- autorégulat°
 - Le débit est maintenu constant pr des press° artéri° comprises entre 80 et 180 mm Hg. Le r1 amorti les variat° de press° pr 1 P° d'urine const°
 - réglat° des artérioles afférentes
- 2/ Filtrat° glomérulaire
 - mécanisme :
 - press° efficace de filtrat° (capillaire $\Rightarrow$ espace urim^{re})
 - urine primitive = ultra-filtrat (compo $\simeq$ plasma ms peu de protéines)
 - mesure = la clairance
 - clairance rénale d'1 substce = volume virtuel de plasma q le r1

peut épuiser complètement de cette substance de l'unité de tps.

- calcul =

$$C \times P = U \times V$$

$$\Rightarrow \text{clairance } C = \frac{U \times V}{P}$$

P = concentrat° plasmatique

U = concentrat° urinaire

V = volume urine

3/ Valeur de la filtrat° glomérulaire

- clairance de l'insuline = 120 mL/min / 1,73 m² = mesure la filtrat°

- clairance de la créatinine = pb de recueil urinaire : 100 mL/min

→ formule de Cockcroft (avec âge, sexe)

- créatininémie : < 137 µmol/L chez l'ho

< 104 µmol/L chez la fē

Rq : pr mesurer la filtrat° glomérulaire, il existe d'autres méthodes isotopiques (inject° d'un traceur...)

& avec m' est utilisé pr mesurer le fonctionnem° de la filtrat°.

4/ Transferts tubulaires (impta qtitative vitale = réabsorpt°)

- transferts de solutés :

• mécanismes = actifs et passifs : actif → C° d'oxi ; passif → pas de C°

• principaux solutés : Na, K, urée + acide urique, Ca, phosphore, glucose, acides aminés et protéines

W qualitatif = sécrét° de substance au niveau des tubules

- transfert hydrique :

• concentrat° / dilut° de l'urine : 50 à 1200 mmol/L

- équilibre acido-basique : cortico-papillaire

• rôle du π 1 : maintenir les bicarbonates, excréter les acides

• mécanismes : réabsorpt° des bicarbonates filtrés, excréter d'acidité titrable

excréter d'ammonium (si besoin urine)

facteurs de régulat° : P°

* hydrostatique intra tubul° = balance glomérulo-tubul°

* substance : facteur motilité = ↑ de sodium

* aldostérone

(pdt par les sodiums)

au niveau du tube

distal → sécrét° potassium, réabsorpt° sodium

urée = réabsorbée au niveau de l'anse de Henlé

si hyperhydrat° $\rightarrow$ 40% de l'urée absorbée (ou inversem^t)

acide urig = successivem^t absorbé puis sécrété

$\rightarrow$ mécanisme actif

calcium + phosphate :

$\hookrightarrow$ Ca : filtré au niveau du glomérule, puis réabsorbé au niveau du tube rénal

$\hookrightarrow$ phosphate = filtré et non réabsorbé

glucose = filtré au niveau des glomérules

réabsorbé au niveau du tube rénal $\rightarrow$ mécanisme actif

maxi = glycémie d'1g/L.

acides aminés + protéines = filtrés + réabsorbés

urine diluée - si concentrat° $<$ à c^l de la plasma

Le maintien du gradient osmotiq cortico-papillaire repose sur la dispoⁿ des 2 branches de l'anse de Henlé + existence des vaisseaux vasa-recta

$\hookrightarrow$ réabsorp^t de substances # le lg de l'anse de Henlé -

L'urée en ptentiel

Rôle endocrine du rein

1/ La rénine

- pôle au niveau de l'app. juxta-glomérul^{ar}, elle aboutit à la P° d'angiotensine I, et à l'angiotensine II et aldostérone, qui st les substances actives

- c^l enzyme-clé de la contrôle de la volémie et de la press^o artéri^l, en favoris^t rétent^o sodée et vasoconstrict^o

$\Rightarrow$

2/ la Raffineine

- p^{te} au niveau du tube distal, elle entraîne la formatⁿ de Rimines
- effet vasodilatateur et maturité

3/ les prostaglandines

- elles st p^{tes} ds $\neq$ sites de l'organisme, et en particulier canal collecteur, interstitium et glomérule
- certaines st vasodilatratrices (PGE₂, PGI₂)
- d'autres st vasoconstrictrices (PGG₂, thromboxane A₂)

4/ L'endothéline

- p^{uissⁿ} vasoconstricteur, p^{te} ds $\neq$ sites de l'organismes

5/ vitamine D

- l'enzyme du tube proximal la transforme en 25(OH)₂D₃, qui est la forme active

6/ l'érythropoïétine (EPO):

- protéine fabriquée au niveau des Δ intersti^l péritubul^{ar}
 - elle stimule la P^o des hématies (précurseurs médullaires)
- L'hormone de synthèse est dispo dps. 89.