

L'appareil urinaire

I. Chez le cheval :

Comme chez tous les mammifères, l'appareil urinaire du cheval est constitué de deux reins suivis de deux uretères, d'une vessie et d'un urètre.

A. Les reins :

1. Anatomie :

Le rein droit se projette sous les deux dernières côtes et le premier processus transverse lombaire. Il mesure environ 15 cm dans le sens crânio-caudal et autant dans le sens transversal, et a une forme de fer à cheval. Ventralement il est contigu au pancréas et à la base 21 du caecum. Le bord crânial du rein droit est au contact du lobe caudé du foie et son bord caudal longe le duodénum.

Le rein gauche a une localisation plus variable. En général, il est situé sous la dernière côte et sous les deux premiers processus transverses lombaires. Il mesure environ 18 cm dans le sens crânio-caudal, 12 cm dans le sens transversal et a une forme de haricot. Ventralement il est au contact du petit côlon, de la partie terminale du duodénum et de la courbure duodéno-jéjunale. Latéralement il est au contact de la face médiale de la rate. L'extrémité caudale est au contact d'anses intestinales. Les reins du cheval ont une surface lisse et sont délimités par une capsule fibreuse. Le parenchyme rénal comprend en périphérie le cortex et en profondeur la médulla. Le sinus rénal, cavité aplatie que l'on trouve dans la longueur du rein, abrite le bassinnet et les principaux vaisseaux et nerfs du rein qui sont entourés de tissu conjonctif et de graisse. Chez le cheval, les papilles rénales sont confondues en une longue crête rénale. Le bassinnet (ou pelvis rénal) reçoit latéralement la crête rénale et est prolongé par l'uretère. Les extrémités du bassinnet forment les récessus terminaux collectant les conduits papillaires provenant du pôle rénal correspondant.

La vascularisation du rein provient de l'artère rénale entrant dans le rein au niveau du hile, sauf pour les branches se dirigeant vers les pôles de l'organe qui sont émises un peu avant le hile. L'artère rénale se divise en segments rénaux puis en artères interlobaires à l'entrée dans le parenchyme rénal. Au niveau de la jonction cortico-médullaire, ces artères se terminent en un nombre variable d'artères arquées. Les veines interlobaires collectent le sang provenant des veines arquées et convergent en deux ou trois gros vaisseaux vers la veine rénale.

2. Histologie :

L'unité fonctionnelle du rein est le néphron. Chaque rein comprend des centaines de milliers de néphrons qui filtrent le sang, réabsorbent et excrètent diverses molécules. Chaque néphron est constitué d'un corpuscule rénal comprenant le glomérule et la capsule de Bowman, d'un tubule contourné proximal, d'une anse de Henlé avec une partie descendante et une partie ascendante, et d'un tubule contourné distal. Les néphrons se poursuivent par les tubes collecteurs qui vont rejoindre le bassinnet rénal.

3. Fonctions :

Les reins ont de multiples fonctions : ils filtrent le sang en le débarrassant des déchets métaboliques, ils interviennent dans le maintien de l'équilibre acido-basique et électrolytique et ont une fonction endocrine via la synthèse d'érythropoïétine, de vasopressine et d'angiotensine.

a) Filtration sanguine :

Elle a lieu dans les corpuscules rénaux. Le débit de filtration glomérulaire est de 1.6 à 2.0 mL/kg/min chez les chevaux. Sous l'effet de la pression hydrostatique, le plasma tend à passer au travers des fenestrations de l'épithélium vasculaire. Seules certaines protéines, trop grosses ou chargées négativement ne peuvent pas passer. Le filtrat glomérulaire est donc semblable au plasma, en dehors de son très faible taux de protéines.

b) Réabsorption :

Elle a lieu principalement dans le tubule contourné proximal, mais aussi dans l'anse de Henlé, le tubule contourné distal et le tube collecteur. Elle vise à réabsorber les substances plasmatiques nécessaires à l'organisme : de nombreux ions (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , Cl^-), des acides aminés, le glucose, de l'eau. Elle se fait soit de façon passive via le gradient osmotique ou par diffusion, soit, cas le plus fréquent, par un mécanisme actif de transport au travers de membranes cellulaires.

c) Sécrétion :

De nombreuses substances nocives n'ayant pas filtré en quantité suffisante au travers des capillaires glomérulaires vont être sécrétées au niveau des tubules contournés distaux. Parmi ces substances, on trouve les ions H^+ , le potassium et l'ammoniac, mais aussi des xénobiotiques comme la pénicilline ou certains sulfamides.

B. Les uretères :

Les uretères sont des conduits de 6 à 8 mm de diamètre et d'une longueur d'environ 70 cm, reliant le bassinet rénal à la vessie. Dans leurs derniers cm, les uretères cheminent obliquement dans la paroi vésicale avant de s'aboucher au niveau des ostiums urétériques. Ce segment sert de valve et empêche tout reflux d'urine de la vessie vers les uretères quand la vessie est remplie.

C. La vessie :

La vessie du cheval a une capacité d'environ 2 à 3 litres. A son extrémité crâniale se trouve l'apex de la vessie. L'extrémité caudale se poursuit par l'urètre au niveau du col vésical. La partie intermédiaire est le corps de la vessie. L'intérieur de la vessie est tapissé par une muqueuse rose à beige, plus ou moins plissée selon le degré de réplétion. Sur la face dorsale, non loin du col vésical se trouvent les ostiums urétériques. Les uretères s'abouchent sur sa face dorsale, en oblique, à 6-8cm du col vésical. Lorsqu'elle est vide,

la vessie repose sur le pubis. Quand elle se remplit, elle devient piriforme et tend à glisser crânialement dans la cavité abdominale. Le trigone vésical est délimité par les orifices des uretères et l'ostium interne de l'urètre. L'innervation de la vessie est multiple : l'innervation sympathique provient du nerf hypogastrique via des fibres ayant pour origine les segments lombaires L1 à L4. La vessie reçoit aussi une innervation parasymphatique provenant de la moelle épinière sacrée. Enfin, l'innervation autonome provient du nerf pudendal.

D. L'urètre :

L'urètre, conduit par lequel l'urine est expulsée, est de taille très variable selon les sexes. L'urètre débute par l'ostium interne de l'urètre (face interne du col vésical) juste distalement à la vessie et se termine par l'ostium externe de l'urètre (méat urinaire). L'urètre du mâle peut mesurer jusqu'à 70 cm de long. Au niveau de l'arcade ischiatique, son diamètre se rétrécit légèrement : c'est l'isthme de l'urètre. Entre l'ostium interne de l'urètre et l'isthme de l'urètre, on trouve en face dorsale un court relief médian et longitudinal, la crête urétrale. A une courte distance du col de la vessie, cette crête forme un tubercule arrondi, le colliculus séminal (abouchement des canaux déférents et des glandes séminales). Latéralement au colliculus séminal se trouve le sinus prostatique avec ses multiples orifices où s'abouchent les canalicules de la prostate. Au niveau de l'isthme, sur la paroi dorsale, on trouve les multiples petits orifices des glandes bulbo-urétrales en deux lignes parallèles portées chacune par un petit tubercule proche du plan médian. Distalement à l'arcade ischiatique, la muqueuse urétrale est naturellement plissée dans la longueur.

Chez la jument, l'urètre mesure 6 à 8 cm pour 1.5 à 2cm de diamètre. L'ostium externe est transversal et surplombé par un repli muqueux. **[THESE Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie) et soutenue publiquement le 23 juin 2009 pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire]**

II. Chez le bœuf :

L'appareil urinaire est composé de deux glandes volumineuses, les reins, et de voies d'excrétion de l'urine, composées des deux uretères, de la vessie et de l'urètre. Chez les bovins, l'asymétrie est très marquée compte-tenu du développement du rumen.

A. La partie glandulaire :

1. Les reins

Les reins des bovins se trouvent dans la région lombaire crâniale, à droite du plan médian. Le rein droit est situé sous les quatre premiers processus transverses en regard de la dernière côte, dans une loge formée de deux fascias fibreux, alors que le rein gauche, situé contre le sac dorsal du rumen à une dizaine de centimètres sous les vertèbres lombaires, est flottant au bord d'un épais méso qui s'insère le long de l'aorte. Le pôle crânial du rein gauche est à hauteur du pôle caudal du rein droit

(fig 1). Leur couleur est rouge brun, la consistance ferme. Avec un poids total de 1,3kg pour les deux organes, le poids relatif des reins chez les bovins - 0,2% - est faible si on le compare à celui des autres Mammifères domestiques : 0,35% chez le cheval, 0,5% chez le chien, 0,8% chez le chat (0,4% chez l'Homme). **(Barone.R.2001)**

a) Conformation extérieure :

Les reins sont divisés en lobes très visibles par de profonds sillons de leur surface, sillons dans lesquels s'infiltre la graisse périnéale. Ces lobes, au nombre d'une vingtaine (de 15 à 25) ne correspondent pas exactement aux lobes primitifs du rein fœtal; beaucoup en résument deux ou trois, voire quatre, secondairement confondus, ce que souligne le fait que le nombre des papilles soit rarement égal à celui des lobes de la surface. De couleur rouge brun, les reins du bœuf sont très dissymétriques, par la forme comme par la situation.

Le gauche est habituellement d'une cinquantaine de grammes plus lourd que le droit. Le poids total des deux organes est de l'ordre de 1300 grammes en moyenne, avec des extrêmes de 800 à 1 600 grammes ; il représente Environ 1/500e du poids total du corps. Ce poids relatif remarquablement faible paraît lié à la persistance de la lobation, qui assure le maintien d'une proportion élevée de cortex.

Le rein droit est long de 20 à 23 cm, large de 10 à 13 et épais de 6 à 7 cm. Il est elliptique, aplati dans le sens dorso-ventral. Son extrémité crâniale est plus épaisse et plus arrondie que l'extrémité caudale, qui est aplatie, élargie et comme coupée transversalement. Son hile, large de près de 2 cm et long de 10 à 12 cm, est situé sur le revers ventral du bord médial. Le rein gauche, souvent plus court de 2 ou 3 cm, a une forme pyramidale à trois faces (dorsale, ventrale droite et ventrale gauche, cette dernière oblique et répondant au rumen). Son extrémité crâniale forme une sorte de pointe obtuse alors que l'opposée est épaisse et arrondie. Le hile, situé dorsalement chez l'adulte, est étroit, profond et fortement oblique en direction médio-caudale, ce qui donne à cet organe un aspect tordu caractéristique. Dans les deux reins, le sinus rénal est vaste, occupé par un abondant conjonctif graisseux qui baigne le bassin et les vaisseaux. Sur sa paroi font saillie une vingtaine ou un peu plus de papilles coniques ou hémisphériques. Ces reliefs sont habituellement en plus grand nombre que les lobes de la surface, dont certains résultent de l'union de plusieurs lobes élémentaires. Quelques papilles, les plus grosses, appartiennent toutefois à deux ou trois pyramides adjacentes. L'area cribrosa des grosses papilles est souvent déprimée au centre. **(Barone.R.2001)**

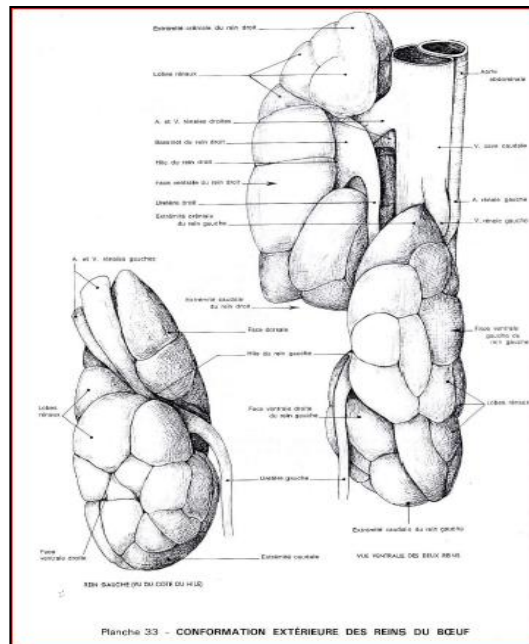


Figure 26 : schémas des reins du bœuf .

b) Conformation intérieure et ultra structure :

Le rein se compose d'un parenchyme organisé en couches concentriques autour d'une cavité appelée sinus rénal, qui loge le bassinets, les vaisseaux et les nerfs. Chaque lobe du rein est formé de nombreux tubes urinaires, eux-mêmes constitués chacun d'un néphron et d'un tube collecteur. Macroscopiquement, on divise le parenchyme rénal en deux parties. En périphérie, le cortex se caractérise par une teinte plus foncée et un aspect finement granuleux piqueté de rouge. Plus en profondeur se trouve la médulla, plus pâle avec un aspect fibreux et rayonné.

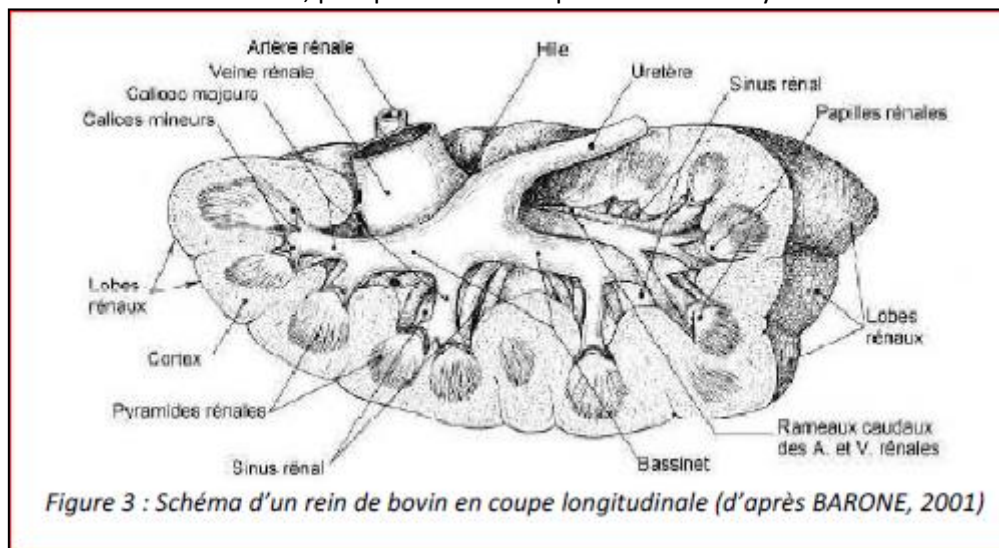


Figure 27 : schémas du rein du bœuf .

• Le néphron :

Un néphron se compose d'un corpuscule rénal (anciennement « corpuscule de Malpighi ») et d'un tubule (fig 4). Un rein de bovin contient approximativement 4 millions de néphrons, soit quatre fois plus que celui d'un Homme.

- **Le tube collecteur :**

Il reçoit l'urine des néphrons et converge vers d'autres tubes collecteurs, formant un tubule collecteur droit, jusqu'au conduit papillaire qui s'abouche dans le sinus rénal via la papille rénale. Le rein de bovin contient une vingtaine de papilles rénales.

- **Le sinus rénal :**

Il est au centre du rein, de forme allongée et s'ouvre par le hile. Il loge le bassinnet et les principaux vaisseaux et nerfs. Le bassinnet, qui représente la première portion des voies urinaires, s'insère à la base de chaque papille rénale et est très étroit chez les bovins. **(Barone.R.2001)**

B. La partie tubulaire : bassinets, uretères, vessie et urètre :

Le bassinnet, bien que considéré par certains auteurs comme un élément du rein parce qu'il se situe dans le sinus rénal, constitue le segment initial des voies conduisant l'urine au sinus uro-génital. Il est en continuité avec **l'uretère**, qui est doté d'un véritable péristaltisme et qui se termine sur le bord dorsal de la vessie de manière oblique. Cette disposition empêche le reflux d'urine dans un uretère car lorsque la vessie est distendue ou lors de sa contraction, la portion terminale de l'uretère est comprimée entre la paroi musculaire et la muqueuse de la vessie. Il est évident, étant donné la topographie des reins, que les uretères ont une disposition non symétrique.

La vessie est un réservoir musculo-membraneux très extensible. D'après Barone (2001), sa capacité maximale estimée par injection sur des cadavres est de l'ordre de 3 à 4 litres chez un bovin adulte. Elle est proportionnellement plus élevée dans les petites espèces de mammifères. La vessie est en grande partie abdominale chez les bovins et est maintenue par trois ligaments correspondants aux vestiges des structures fœtales.

L'urètre débute dans la vessie par l'ostium interne et se termine sur le plancher du vestibule du vagin par l'ostium externe de l'urètre, ou « méat urinaire ». L'urètre de la vache mesure 10 à 12 centimètres et est très extensible, de sorte qu'on peut y introduire une sonde de 2 à 3 centimètres de diamètre. L'ostium externe forme chez la vache une fente transversale dont le bord crânial forme une valvule qui dirige le jet urinaire vers le vestibule. Chez la vache, la brebis, la chèvre et la truie, il existe en arrière du méat urinaire un cul-de-sac, le diverticule sub-urétral. La connaissance de l'organisation anatomique de cette zone est indispensable pour réaliser un sondage urinaire sur une vache. **(Barone.R.2001)**