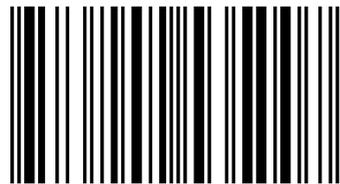
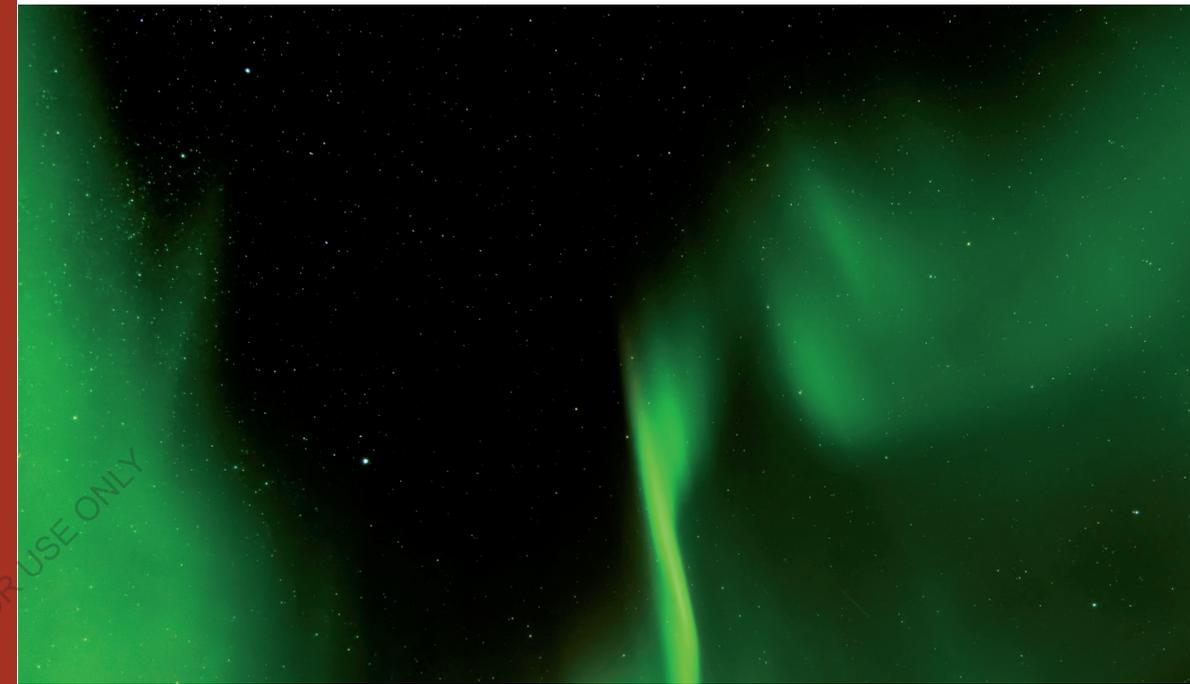


Un nombre de ganglions lymphatiques et des rates des chevreaux saints de la région d'Annaba ont été étudié morphologiquement et histologiquement. L'étude effectuée sur la masse et la morphométrie de ces organes. L'usage des techniques de colorations standard et modernes, nous a révéler la structure exacte la structure histologiques et cytologiques des différentes zones du parenchyme des ganglions lymphatiques et de la rate, ainsi que l'organisation vasculaire lymphatique et leur composition cellulaire. La morphologie de ces compartiments est décrite dans une moindre mesure, la morphologie splénique a été discutée. Les changements morphologiques dans la rate des chevreaux ont été étudiés et comparés à la rate des autres animaux. L'étude a utilisé des techniques de morphométrie et de colorations a l'hématoxyline et éosine, imprégnation au nitrate d'argent et l'usage des anticorps pour l'immunohistochimie, la microscopie optique avec histométrie, du tissu splénique de la rate, on a pu mettre en évidence le schéma structurelle et fonctionnelle de la rate chez cet animal dans la période post natale de l'ontogenèse. La variation selon l'âge a été bien faite et également discutés.

PhD en médecine vétérinaire.  
Faculté de médecine vétérinaire de Kharkov, Ukraine.  
Spécialité Oncologie, Morphologie et Pathologie des animaux.  
Master médecine vétérinaire.  
Faculté de médecine vétérinaire Lugansk Ukraine.  
Formation d'étude Biochimie Médicale.



978-620-2-53500-7



Djallal Eddine Rahmoun  
Marina Lieshchova

## Les organes lymphoïdes des caprins

Anatomo-topographie et histo-cytologie des  
ganglions lymphatiques et de la rate chez le  
caprin en Algérie

**Djallal Eddine Rahmoun**  
**Marina Lieshchova**

**Les organes lymphoïdes des caprins**

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**Djallal Eddine Rahmoun  
Marina Lieshchova**

# **Les organes lymphoïdes des caprins**

**Anatomo-topographie et histo-cytologie des  
ganglions lymphatiques et de la rate chez le caprin  
en Algérie**

FOR AUTHOR USE ONLY

**Éditions universitaires européennes**

**Imprint**

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: [www.ingimage.com](http://www.ingimage.com)

Publisher:

Éditions universitaires européennes

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

**ISBN: 978-620-2-53500-7**

Copyright © Djallal Eddine Rahmoun, Marina Lieshchova

Copyright © 2020 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

FOR AUTHOR USE ONLY

**Les organes lymphoïdes secondaires du chevreau en Algérie**  
**Etude anatomo-topographique et histo-cytologique**  
D. E. Rahmoun\*, M. A. Lieshchova\*\*.

## **Resumé**

Un nombre de ganglions lymphatiques et des rates des chevreaux saints de la région d'Annaba ont été étudié morphologiquement et histologiquement. L'étude effectuée sur la masse et la morphométrie de ces organes. L'usage des techniques de colorations standard et modernes, nous a révéler la structure exacte la structure histologiques et cytologiques des différentes zones du parenchyme des ganglions lymphatiques et de la rate, ainsi que l'organisation vasculaire lymphatique et leur composition cellulaire. La morphologie de ces compartiments est décrite dans une moindre mesure, la morphologie splénique a été discutée. Les changements morphologiques dans la rate des chevreaux ont été étudiés et comparés à la rate des autres animaux. L'étude a utilisé des techniques de morphométrie et de colorations a l'hématoxyline et éosine, imprégnation au nitrate d'argent et l'usage des anticorps pour l'immunohistochimie, la microscopie optique avec histométrie, du tissu splénique de la rate, on a pu mettre en évidence le schéma structurelle et fonctionnelle de la rate chez cet animal dans la période post natale de l'ontogenèse. La variation selon l'âge a été bien faite et également discutés. L'architecture unique de la rate permet des interactions entre les systèmes circulatoire, réticuloendothélial et immunitaire. Sur la base de ces interactions en conjonction avec sa micro anatomie, la présence des sinus favorise le transfert des quantités de sang pour être infiltrer par le parenchyme splénique. La rate combine le système immunitaire inné et adaptatif d'une manière unique et organisée.

**Mots-clés :** chevreaux, éosine, hématoxyline, ganglion lymphatique, histologie, immunohistochimie, morphologie, nitrate d'argent, ontogenèse, rate.

## Introduction

Le système immunitaire est fonctionnellement compartimenté en organes lymphoïdes primaires responsables de la génération et de la différenciation des cellules T et B naïves, et d'organes lymphoïdes secondaires où les réponses immunitaires sont initiées (Tizard, I. R. (2017).

Le ganglion lymphatique est un organe du système lymphatique et du système immunitaire adaptatif (Potts et al, 2017), qui se présente en différentes formes, qui est largement présent dans tout le corps de l'animal. Ils sont liés par les vaisseaux lymphatiques dans le cadre du système circulatoire (Kabelitz et al, 2012.). Les ganglions lymphatiques sont des sites majeurs des lymphocytes B et T et d'autres globules blancs. Les ganglions lymphatiques sont très importants pour le bon fonctionnement du système immunitaire, agissant comme des filtres pour les particules étrangères et les cellules cancéreuses. (Rebelatto, 2018).

Les ganglions lymphatiques ont le plus souvent une forme d'haricot, ovale, très allongé, parfois arrondi, plat et ou irrégulière. Certains auteurs notent également que le ganglion lymphatique chez les mammifères est aplati, triangulaire, allongé et peut être formé à partir d'un conglomérat (Gavrilin et al, 2015).

Ils notent aussi que le ganglion lymphatique a un côté convexe, auquel un certain nombre de vaisseaux lymphatiques sont appropriés, qui fournissent la lymphe au ganglion lymphatique, et un côté concave, appelé le hile. A travers la porte vers le nœud pénètrent ses artères d'alimentation et des nerfs, et sont également situés les vaisseaux lymphatiques dites - efférente menant hors de ganglions lymphatiques et les veines (Ehrich et al, 1929).

Les ganglions lymphatiques type hémolymphatique conservent le contact avec le système lymphatique. Les ganglions hématologiques ont été préalablement étudiés et décrits par les auteurs principalement chez les bovins (Galeotti et al, 1993).

Les ganglions lymphatiques sont variables et dépend du type et de l'âge de l'animal.

La longueur du ganglion lymphatique varie en moyenne de 2 mm à 10-20 cm, mais il existe des exceptions, chez les bovins, la longueur du ganglion lymphatique du mésentère atteint 80 à 120 mm (Rahmoun et al, 2013) aussi chez le même animal, la longueur du ganglion lymphatique varie de 2 à 29 cm et sa section transversale atteint 2 à 3 cm. La masse totale du ganglion lymphatique chez le dromadaire peut atteindre 600 à 800 g (Mahamadou, 1986).

Les ganglions lymphatiques ont une couleur rose, mais ils peuvent également acquérir des teintes plus foncées qui varient d'une espèce à l'autre, et cela peut même se produire chez le même animal et dépend de la localisation du ganglion lymphatique (Sharif et al, 2006).

Selon les recherches des auteurs (Aschoff et al, 1924), la couleur du ganglion

lymphatique chez les individus jeunes et en bonne santé, est le plus souvent grise ou gris-jaunâtre, chez l'animal âgé il est de couleur jaunâtre. Chez le porc, les ganglions lymphatiques somatiques ont souvent une couleur rougeâtre en raison des caractéristiques de l'agencement des vaisseaux sanguins, la couleur des ganglions lymphatiques des organes internes (poumon, foie, intestin) est souvent colorées en raison de leur teneur en divers pigments hémossidérine, lipofuscine mélanine, pendant la digestion, le ganglion lymphatique de l'intestin devient juteux, enflé, blanchâtre (Törö. Y et Csabs. J 1970).

I. 3. Les modèles de la structure de zone du parenchyme des ganglions lymphatiques de différentes espèces de mammifères :

D'après (Clark et al, 1962 et Hunt, 1968), le ganglion lymphatique est enveloppé par une capsule qui tapisse le contenu du ganglion lymphatique, faite d'un tissu conjonctif dense accompagné de quelques lames élastiques et de rares fibres musculaires lisses. Sa face convexe est percée permettant le passage des vaisseaux lymphatiques afférents ce qui n'est pas chez le porc qui a une structure inverse, elle s'épaissit en une zone dite le hile pour former une couche conjonctivo-adipeuse (vaisseaux lymphatiques efférents et pédicule vasculaire).

La capsule des ganglions lymphatiques est composée de tissu conjonctif dense et irrégulier avec quelques fibres de collagène simples, et de sa surface interne sont émis un certain nombre de processus membraneux ou trabécules. Ils passent vers l'intérieur, rayonnant vers le centre du nœud, pour environ un tiers ou un quart de l'espace entre la circonférence et le centre du nœud. Chez certains animaux, ils sont suffisamment bien marqués pour diviser la partie périphérique ou corticale du nœud en un certain nombre de compartiments (nodules), mais chez les humains, cet arrangement n'est pas évident. Les plus grandes trabécules qui jaillissent de la capsule se divisent en bandes plus fines, et celles-ci s'entrelacent pour former un maillage dans la partie centrale ou médullaire du nœud (Folse et al, 1975).

Dans ces espaces trabéculaires formés par l'entrelacement, les trabécules contiennent la substance du ganglion lymphatique ou tissu lymphoïde approprié. Cependant, la pulpe nodale ne remplit pas complètement les espaces, mais laisse, entre sa marge externe et les trabécules encaissantes, un canal ou un espace de largeur uniforme. Ceci est appelé le sinus sous capsulaire (voie lymphatique ou sinus lymphatique). Il y a un certain nombre de trabécules plus fins de tissu conjonctif réticulaire, dont les fibres sont pour la plupart recouvertes de cellules ramifiée (Clark et al, 1962 ET Bailey et al 1975).

Les fibres réticulaires minces du tissu conjonctif réticulaire, et l'élastine forment un maillage support appelé réticuline à l'intérieur du ganglion lymphatique. Les lymphocytes B se trouvent principalement dans le cortex superficiel externe où ils sont regroupés sous forme de cellules B folliculaires dans les follicules

lymphoïdes et les cellules T sont principalement dans le para cortex (Hayakawa et al 1988 ET Gretz et al, 1997 ET Norbury et al, 2000).

Le ganglion lymphatique est divisé en compartiments appelés nodules lymphatiques (ou lobules) consistant chacun en une région corticale de cellules B combinées folliculeuses, une région para corticale de cellules T, et une partie basale du nodule dans la médullaire (Clark et al, 1962, ET Moe et al, 1963 ET Hayakawa et al, 1988, ET Gretz et al, 1996).

En regardant dans les recherches de (Klaus et al, 1982 ET Kroese et al, 1987 ET Han et al, 1995 ET Hoshi et al, 2001 ET Hakim et al, 2004), qui notent que le nombre et la composition des follicules peuvent changer surtout lorsqu'ils sont stimulés par un antigène, quand ils développent un centre germinal, ailleurs dans le ganglion, il n'y a que des leucocytes occasionnels. En tant que partie du réseau réticulaire, il y a des cellules dendritiques folliculaires dans le follicule des cellules B et des cellules réticulaires fibroblastiques dans le cortex des cellules T. Le réseau réticulaire fournit non seulement le support structurel, mais également la surface d'adhésion des cellules dendritiques, des macrophages et des lymphocytes. Il permet l'échange de matériel avec le sang à travers les veinules endothéliales élevées et fournit les facteurs de croissance et de régulation nécessaires pour l'activation et la maturation des cellules immunitaires (Gavrilin et al, (2017).

Les hautes veinules endothéliales (HEV) sont composées d'épithélium cuboïde, cylindrique et constituent la principale voie d'entrée des lymphocytes dans le ganglion lymphatique d'après (Boucher et al, 1987 ET Palframan. R et al, 2001 ET Cynthia et al, 2006).

Les données de recherche des auteurs, (Spadling et al, 1989, ET Hendriks et al, 1987, ET Randolph et al, 2005), la lymphe pénètre dans le côté convexe du ganglion lymphatique à travers de multiples vaisseaux lymphatiques afférents et traverse des espaces appelés sinus. Un sinus lymphatique qui comprend le sinus sous-capsulaire, est un canal dans le nœud, bordé par des cellules endothéliales avec des cellules réticulaires fibroblastiques et cela permet la circulation de la lymphe en douceur à travers eux. L'endothélium du sinus sous capsulaire est continue avec celle de l'afférent vaisseau lymphatique et est également avec celui des sinus similaires flanquant les trabécules et dans le cortex (Gavrilin, 2019). Tous ces sinus drainent le liquide lymphatique filtré dans les sinus médullaires, d'où la lymphe se déverse dans les vaisseaux lymphatiques efférents pour sortir du nœud du hile du côté concave. Ces vaisseaux sont plus petits et ne permettent pas le passage des macrophages de sorte qu'ils restent confinés pour fonctionner dans le ganglion lymphatique. Au cours de la lymphe, les lymphocytes peuvent être activés dans le cadre de la réponse immunitaire adaptative (Haller. A 1983).

Les sinus sous capsulaire, ou marginal, possède un revêtement discontinu de

cellules endothéliales, dans la lumière du sinus, on retrouve des macrophages à activité phagocytaire élevée, des fibres de réticuline qui traversent le sinus et ralentissent le courant lymphatique, les sinus radiés et médullaires perdent leur endothélium (Forkert et al, 1977 ET Compton et al 1985).

Dans les recherches des auteurs (Moe et al, 1963 ET Forkert et al, 1977 ET Farr et al, 1980), dans le ganglion lymphatique existe trois types de sinus : - sinus sous capsulaire - sinus trabéculaire – sinus médullaire.

Le ganglion lymphatique contient un tissu lymphoïde, c'est-à-dire un réseau ou des fibres appelé réticulum avec des globules blancs enchevêtrés dans celui-ci. Les régions où il y a peu de cellules dans le réseau sont connues sous le nom de sinus lymphatique. Il est bordé de cellules réticulaires, de fibroblastes et de macrophages fixés (Rouse et al, 1984 ET Mac Lennan et al, 1994 ET Chodosh et al, 1998 ET Mebius et al, 2003).

Le cortex du ganglion lymphatique est une partie du ganglion lymphatique, positionné sous la capsule et le sinus sous capsulaire, il a une partie superficielle externe et une partie plus profonde connue sous le nom de para cortex, le sinus sous capsulaire s'écoule vers les sinus trabéculaires, puis la lymphe s'écoule dans les sinus médullaires, le cortex externe se compose principalement de cellules B disposées en follicules, qui peuvent développer un centre germinatif lorsqu'elles sont attaquées avec un antigène, et le para cortex plus profond consiste principalement en cellules T. Ici, les cellules T interagissent principalement avec les cellules dendritiques, et le réseau réticulaire est dense (Haya kawa et al, 1988).

La zone médullaire contient de gros vaisseaux sanguins, des sinus et des cordons médullaires qui contiennent des plasmocytes sécrétant des anticorps, les cordons médullaires sont des cordons de tissu lymphatique, et comprennent des cellules plasmiques, des macrophages et des lymphocytes B (Aasted et al 1988 ET Byrne et al, 1999 ET Byrne et al, 2002).

Les sinus médullaires (ou sinusoides) sont des espaces vasculaires qui séparent les cordons médullaires, la lymphe coule dans les sinus médullaires à partir des sinus corticaux et dans le vaisseau lymphatique efférent. Il n'y a habituellement qu'un seul vaisseau efférent, bien que parfois il y en ait deux, toute fois les sinus médullaires contiennent des histiocytes (macrophages immobiles) et des cellules réticulaires (Wei et al, 2005).

Une section médio-sagittale idéalisée d'un petit ganglion lymphatique contient trois lobules lymphoïdes. Chaque lobule est centré sous son propre vaisseau lymphatique afférent. Compartiments des ganglions lymphatiques : Pris ensemble, les follicules et le cortex inter folliculaire de ces lobules constituent le cortex superficiel du ganglion lymphatique, leurs unités corticales profondes étant le para cortex (ou cortex profond) et leurs cordons médullaires et sinus médullaires constituant la

médullaire. Lobule gauche : Les artérioles (rouge) et les veinules (bleues) sont transportées dans les cordons médullaires. Artérioles arborisent dans les cordons para corticaux de l'unité corticale profonde périphérique (DCU) et cortex inter folliculaire et donne lieu à des lits capillaires (violet). Les capillaires sont présents dans les follicules et les DCU centrales sont moins denses que d'autres zones. Ils sont omis des cordons médullaires pour plus de clarté. Les capillaires se vident dans des veinules endothéliales hautes qui se condensent à plusieurs reprises dans le cortex inter folliculaire et la DCU périphérique, puis dans des jonctions médullaires à la jonction cortico-médullaire. Lobule central: Ce lobule, avec le réseau réticulaire superposé sur le système vasculaire. Notez les sinus para corticaux. Le centre est lobulé par un sinus transverse. Lobule droit: Une micrographie d'un ganglion lymphatique mésentérique de rat montre un lobule tel qu'il apparaît dans la coupe histologique. Les lymphocytes basophiles fortement tassés remplissent le réseau réticulaire lobulaire. Cinq follicules corticaux donnent au cortex superficiel un aspect grumeleux. Les petits sinus para corticaux vides sont facilement visibles dans la DCU. Les sinus médullaires contiennent des macrophages, des lymphocytes et des érythrocytes.

La fonction primaire des ganglions lymphatiques est la filtration de la lymphe pour identifier et combattre l'infection. Pour ce faire, les ganglions lymphatiques contiennent des lymphocytes, un type de globule blanc, qui comprend les lymphocytes B et T. Ceux-ci circulent dans la circulation sanguine et entrent et résident dans les ganglions lymphatiques. (Moingeon et al, 1989 ET Yrlid et al, 2003).

Les cellules B produisent des anticorps, chaque anticorps à une seule cible prédéterminée, un antigène, auquel il peut se lier. Ceux-ci circulent dans la circulation sanguine et s'ils trouvent cette cible, les anticorps s'y lient et stimulent une réponse immunitaire, chaque cellule B produit des anticorps différents, et ce processus est conduit dans les ganglions lymphatiques (Brodersen et al, 1998 ET Obexer-Ruff et al, 2000).

Les cellules B pénètrent dans la circulation sanguine sous forme de cellules "naïves" produites dans la moelle osseuse. Après être entré dans un ganglion lymphatique, ils entrent ensuite dans un follicule lymphoïde, où ils se multiplient et se divisent, chacun produisant 8 anticorps différent. Si une cellule est stimulée, elle produira plus d'anticorps (une cellule plasmatique) ou agira comme une cellule de mémoire pour aider le corps à combattre une infection future. Si une cellule n'est pas stimulée, elle subira une apoptose et mourra (Bach. J 1990; Bienzle et al 2003).

La défense de l'hôte dans laquelle les lymphocytes T interviennent comme cellules effectrices relèvent de ce que l'on appelle l'immunité cellulaire. Les lymphocytes T sont essentiels pour éliminer les microbes qui survivent et se

répliquent à l'intérieur des cellules mais aussi pour éradiquer des infections par certains microbes extracellulaires, souvent par le recrutement d'autres cellules assurant l'élimination du pathogène. Les réponses immunitaires cellulaires commencent par l'activation des lymphocytes T naïfs, qui les fait proliférer et se différencier en cellules effectrices. Celles-ci éliminent des microbes associés aux cellules, souvent en agissant de concert avec des macrophages et d'autres leucocytes, ces derniers jouent un rôle important dans la présentation des antigènes des microbes intracellulaires afin qu'ils soient reconnus par les lymphocytes T, dont les lymphocytes T naïfs reconnaissent ces antigènes dans les organes lymphoïdes (ganglion lymphatique) et se développent en lymphocytes effecteurs (Choi et al, 2004 ET Bettelli et al, 2007).

La structure de la rate lui permet d'éliminer les érythrocytes plus anciens de la circulation et conduit à l'élimination efficace des micro-organismes véhiculés par le sang et des débris cellulaires. Cette fonction, combinée à un compartiment lymphoïde hautement organisé, fait de la rate l'organe le plus important pour la réactivité immunitaire antibactérienne et antifongique. Une meilleure compréhension de la fonction de cet organe complexe a été acquise grâce à des études récentes, comme indiqué dans cet article de revue. Introduction

De nombreuses recherches ont été consacrées à l'étude de la morphologie de la rate des mammifères et des fonctions structurelles et organiques spécifiques à l'espèce, cela a été donnée comme résultats par les auteurs (Baimishev et al, 2009) ET (Velanovich et al, 2000).

Dans le même temps, la divulgation de modèles et de caractéristiques spécifiques à l'espèce de la structure des organes du système immunitaire chez les animaux de divers groupes taxonomiques est l'un des problèmes urgents de la morphologie et de la médecine vétérinaire. À ce jour, l'architecture histologique de cet organe n'a pas été suffisamment étudiée, ce qui rend difficile l'identification des types morpho fonctionnels de la rate d'animaux de différents groupes taxonomiques dans divers habitats, que beaucoup d'auteurs ont décrits (Cunningham et al, 1895) ET (Skandalakis et al, 2010) ET (Sugimura et al, 1980).

Des études ont été faites sur la rate du bovins par des chercheurs, ils déduisent qu'elle est plate, allongée, assez large, avec des extrémités arrondies et des bords lisses, de consistance modérément molle. La longueur de la rate est de 40-60 cm, la largeur est de 10-19, l'épaisseur est de 2-3,5 cm; le poids absolu de la rate des vaches adultes est de 0,5 kg, celui des taureaux de 1,5 kg; masse relative, respectivement, 0,18 et 0,21%; la couleur est gris-violet et rouge-brun, respectivement. La rate est située dans l'hypochondre gauche entre la cicatrice et le diaphragme, atteignant l'extrémité dorsale du dixième espace intercostal (Nasu et al, 1992). ET (Watanabe et al, 1970).

La rate des petits ruminants a une forme ovale ronde, de couleur rouge-brun, de consistance molle. Chez un porc, il est long et étroit, situé, comme les autres animaux à ventre unique, sur sa grande courbure (Gupta et al, 2017)

La membrane séreuse lors de la transition vers l'estomac forme le ligament gastro-splénique. La couleur est rouge framboise, la consistance est assez dense, mais variable; longueur jusqu'à 40 cm et plus, largeur 5-8 cm, poids relatif 0,1-0,3%. Le cheval a une rate de forme triangulaire ; son extrémité dorsale large forme la base et l'extrémité étroite ventrale forme l'apex de la rate. La rate est située dans l'hypochondre gauche dans la région des 2-3 dernières côtes et de la première vertèbre lombaire. La couleur est inconstante: du bleu-rouge au bleu-violet, la consistance est modérément douce. La longueur de la rate peut atteindre 30 à 35 cm, le poids relatif 0,2 à 0,3% selon les auteurs (Akert et al, 1961) ET (Watanabe et al, 1972).

Chez un chien, la forme de la rate est irrégulière, rappelle quelque peu la forme d'une «botte pour dames» et est instable. La marge antérieure a une encoche, l'extrémité ventrale est large et la dorsale est rétrécie. La couleur est rouge cerise avec une teinte bleue, la texture est dense. La masse relative, selon la race, varie de 0,08 à 0,4% (Payne et al, 1993).

Chez les bovins, les porcs, les chevaux et certains autres animaux, principalement le long de l'aorte thoracique et abdominale, des vaisseaux rénaux, de petits nœuds de couleur rouge ou jaune se trouvent. Dans la structure, ils sont similaires aux ganglions lymphatiques ordinaires, mais les cavités de leurs larges sinus centraux sont complètement ou partiellement remplies de sang. On pense que le développement des globules rouges et des leucocytes granulaires est préservé dans les ganglions hémolymphatiques (Sinha et al, 2013).

Chez les bovins, les ganglions hémolymphatiques sont des rates supplémentaires dans lesquelles se produit la destruction des cellules sanguines (Imran et al, 2012).

L'étude histologique de la rate a été effectuée par plusieurs chercheurs scientifique et ils parlent qu'elle est recouverte d'une membrane séreuse qui, de la surface viscérale de l'organe, passe à la cicatrice et au diaphragme. Sur la même surface se trouvent les hiles de la rate. La membrane séreuse est étroitement fusionnée avec la capsule de rate en dessous. De la capsule dans le corps, les traverses partent des trabécules qui forment le cadre cellulaire. La capsule et les trabécules sont formées non seulement par le tissu conjonctif, mais aussi par le tissu musculaire lisse, ce qui assure la réduction de la rate lors de la libération du sang déposé. Les cellules du cadre sont remplies de parenchyme, pulpe splénique. La pulpe est formée par le tissu réticulaire, les vaisseaux sanguins et les cellules sanguines (Carrasco et al, 1995) ET (Tehver et al, 1931). ET (Yoffey et al, 1929).

La morphologie de la rate chez différents mammifères diffère comme chez les bovins, la rate est plate, allongée, plutôt large, avec des extrémités arrondies et des bords réguliers, de consistance moyennement molle (Sokurenko et al, 2019).

La longueur de la rate 40-60 cm, la largeur - 10-19, l'épaisseur 2-3,5 cm; le poids absolu chez les vaches adultes est de 0,5 kg, chez les taureaux de 1,5 kg; masse relative, respectivement, 0,18 et 0,21%; la couleur est respectivement gris-violet et rouge-brun. La rate est située dans l'hypochondre gauche entre la cicatrice et le diaphragme, atteignant l'extrémité dorsale du dixième espace intercostal. Chez les petits ruminants, la rate est de forme ronde-ovale, de couleur rouge-brun et a une consistance molle. Chez le porc, il est long et étroit et se trouve, comme les autres animaux à estomac unique, sur sa grande courbure. La membrane séreuse pendant la transition vers l'estomac forme un ligament gastro-splénique. La couleur est rouge cramoisi, la consistance est plutôt dense, mais instable; longueur jusqu'à 40 cm et plus, largeur 5-8 cm, poids relatif 0,1-0,3% selon (Khelif et al, 2006). ET (Sokurenko et al, 2019).

Le cheval a une rate triangulaire; sa large extrémité dorsale forme la base, et la ventrale étroite - le sommet de la rate. La rate est située dans l'hypochondre gauche dans la région des 2-3 dernières côtes et la première vertèbre lombaire. La couleur est variable: du bleu-rouge au bleu-violet, la consistance est modérément molle. La longueur de la rate va jusqu'à 30-35 cm, la masse relative est de 0,2-0,3% (Goralsky et al, 2018).

Chez le chien, la forme de la rate est irrégulière, ressemble un peu à la forme d'une «botte de femme», est inconstante. La marge antérieure a une entaille, l'extrémité ventrale est large et l'extrémité dorsale est rétrécie. La couleur est rouge cerise avec une teinte bleue, la consistance est dense. La masse relative varie de 0,08 à 0,4% selon la race (Takubo et al, 1986).

La rate se développe à partir du mésenchyme de la partie dorsale du mésentère. Initialement, la formation d'érythrocytes et de granulocytes s'y produit. Plus tard, la formation des organes centraux, du sang dans la rate et les lymphocytes sont introduits (Poddar et al, 1976).

La rate est positionnée sur la surface caudomédiale de l'estomac (H. Hristov et al, 2007). La rate a occupé le tiers médian de la partie intra thoracique de la cavité abdominale.

L'organe est un corps fusiforme allongé avec une longueur de 4-7 cm et une largeur de 1-3 cm en fonction de l'âge et du poids corporel (Gadjev et al, 1995). Dorsalement, il était étendu jusqu'au duodénum et au pancréas sans toucher la musculature lombaire. Latéralement et centralement, les boucles du jéjunum ont été observées.

La fixation de la rate est réalisée par des ligaments diaphragmatiques-

spléniques, rénaux-spléniques, côlon spléniques. Tous ces ligaments n'ont pas de vaisseaux, sauf le gastro-splénique, dans lequel ils sont situés des vaisseaux gastriques courts. L'artère splénique provient du tronc cœliaque; la veine splénique se connecte à la veine mésentérique supérieure, formant une veine porte selon les auteurs (Chaurasia et al, 2019).

Autres auteurs citent que la rate du lapin a une forme allongée à ovale, dont les bords sont parallèles les uns aux autres, son extrémité dorsale est située au dernier niveau des côtes. Une petite partie se trouve devant le rein gauche et le reste est caudalement à l'arcade. La rate est localisée sous la paroi abdominale dorsale, entre l'estomac, le jéjunum et le caecum. Le hilum est allongé et sépare la surface gastrique de la surface intestinale (Abraham et al, 1997).

L'étude anatomique de la rate a été prononcée par (Al-Dahmesh et al, 2011). Révèlent que la masse du tissu splénique est de deux types, la pulpe rouge et la pulpe blanche, qui ne se séparent pas en régions mais s'entremêlent et sont réparties dans la rate.

Chez les ruminants, à l'extérieur, la rate est recouverte d'une membrane séreuse qui passe de la surface viscérale de l'organe à la cicatrice et au diaphragme. Sur la même surface sont les portes de la rate. La membrane séreuse fusionne étroitement avec la capsule de la rate située en dessous. De la capsule à l'intérieur de l'organe vont les traverses, les trabécules formant un cadre cellulaire, la capsule et les trabécules sont formées non seulement par un tissu conjonctif, mais aussi par un tissu musculaire lisse, qui assure la contraction de la rate lorsque le sang déposé est libéré (M. B. Levanti et al, 2001).

De la face externe de la rate la capsule est constituée de collagène et des fibres élastiques, la capsule splénique est épaisse et dense. Sa face externe est couverte par un mésothélium, le feuillet péritonéal viscéral. Sa composition varie selon les espèces. Chez le lapin, la capsule est surtout musculaire. Lors d'un effort brusque et important, les fibres musculaires lisses se contractent, les globules rouges qui stagnent dans la rate, sont expulsés dans la circulation (Bohnsack et al, 1986). Les travées qui proviennent de cette capsule ont naturellement la même structure, mais sont plus riches en fibres élastiques. Voici la coupe transversale d'une fine travée presque exclusivement conjonctive selon (Gavrilin et al, 2019).

L'extrémité d'une travée est réduite à quelques fibres musculaires coupées ici longitudinalement. Les divers aspects de ces travées ne peuvent être confondus avec les autres structures spléniques. Chez le lapin, la couche musculaire de la capsule splénique est légèrement différenciée, les trabécules ne sont pas développées, les nodules lymphoïdes sont nombreux, en général on détermine le type d'organe par la présence de sinus veineux, la rate est divisée en deux types: sinusoidale et non sinusoidale (Nusra et al, 2016).

Les composants intérieurs sont collectivement appelés pulpe, après examen microscopique d'une tranche de la rate, la pulpe a deux aspects très différents : le rouge et le blanc. L'organe apparaît comme une grande étendue de pulpe rouge parsemée de pulpe blanche.

Histologiquement, la pulpe rouge est « rouge » en raison de la présence d'un grand nombre d'érythrocytes dans les vaisseaux sanguins appelés sinus et la pulpe blanche est « blanche » en raison de l'absence de ces sinus et par conséquent moins d'érythrocytes. La pulpe rouge entoure la pulpe blanche tandis que la dernière ressemble à des nodules lymphatiques. Une inspection plus attentive de la pulpe blanche indique qu'il existe une "artériole centrale", parfois appelée artère centrale, proche du centre de chaque zone de pulpe blanche.

La pulpe rouge de la rate du lapin est caractérisée par un parenchyme constitué de macrophages des capillaires gainés ainsi que d'autres macrophages et cellules sanguines qui n'ont pas encore pénétré dans les sinus veineux. Le reste de la pulpe rouge est occupé par de nombreux sinus veineux. Les parois des sinus sont très ouvertes et peuvent facilement être traversées par les cellules sanguines. Leur paroi est constituée de longues cellules endothéliales (flèches) orientées selon l'axe longitudinal du vaisseau. De grands espaces se produisent entre des cellules endothéliales adjacentes et la membrane basale sous-jacente est discontinue, ainsi les cellules sanguines peuvent facilement passer entre les cellules endothéliales et avoir accès à la circulation sanguine du côté veineux (Chen et al, 1972).

Un réseau continu de réticuline forme le cadre qui supporte les macrophages et quelques fibroblastes responsables de la production des fibres de la réticuline; des taches spéciales sont nécessaires pour visualiser le réseau réticulaire. La pulpe rouge splénique du lapin a une valeur maximale dans la période néonatale, lapin est de  $40,0 \pm 1,2\%$ . et c'est dans la pulpe rouge que se produit la plus grande partie de la filtration au niveau de la pulpe rouge qui a une spécialisation de filtration (Drenckhahn et al, 1986).

C'est le principal site de destruction des globules rouges du corps, les globules rouges dégénérés sont retirés de la circulation dans la rate, et l'hémoglobine qu'ils contiennent est dégradée en un pigment facilement excrétable et en une molécule de fer qui est recyclée c'est-à-dire, utilisée pour produire une nouvelle hémoglobine ailleurs (Wood et al, 1985).

La pulpe blanche de la rate est caractérisée par un parenchyme constitué de deux types de lymphocytes, c'est-à-dire des cellules B et des cellules T situées dans deux zones différentes de la rate. Les lymphocytes B sont situés dans les follicules lymphoïdes dispersés dans tout l'organe (Veerman et al, 1975). Chez les animaux plus jeunes, un centre germinale peut être vu comme on le voit dans les ganglions lymphatiques. En fait, ce type de pulpe blanche fonctionne beaucoup de la même

manière que les follicules lymphoïdes des ganglions lymphatiques fonctionnent, c'est-à-dire, l'initiation de réponses immunitaires par les cellules B à des antigènes étrangers dans le sang (Gavrilin et al, 2018). Les lymphocytes T sont situés autour des artères centrales et forment une sorte de gaine. Ce site s'appelle la gaine lymphoïde péri artériolaire, Pulpe blanche a une valeur minimale dans la période néonatale chez le lapin est de  $47,0 \pm 1,6\%$ . La pulpe blanche est un tissu lymphoïde qui entoure habituellement les vaisseaux sanguins spléniques (Wallbach et al, 1933). La pulpe rouge est un réseau de cordons spléniques (cordes de Billroth) et de sinusoides (vaisseaux larges) remplis de sang.

Des rates de type sinusoidale ont été trouvées chez les lapins la microcirculation veineuse de la rate commence par des sinus veineux ou des veines primordiales (Lebedin et al, 2011.).

Chez le lapin les sinus spléniques ne sont pas bien développés, contrairement ils possèdent de nombreuses anastomoses (Mac Donald et al, 1987).

L'artère splénique pénètre dans la rate au niveau du hile, puis se branche dans de nombreuses artérioles traversant le parenchyme ou la pulpe de la rate. Lorsque ces artérioles acquièrent un revêtement de cellules T, les artérioles sont appelées artères centrales et le tissu lymphoïde environnant la gaine lymphoïde péri artériolaire (Ackerman et al, 1989).

L'artère centrale se poursuit et sort de la pulpe blanche pour donner des plus petites branches : les « artères pénicillées ». Celles-ci se finissent par des capillaires avec des sortes de bouchons qui entourent leur terminaison : ce sont les capillaires à housse, ces capillaires terminaux sont obturés et il va y avoir des passages entre les cellules endothéliales terminales, et le sang va sortir des vaisseaux et traverser le parenchyme splénique pour rejoindre les sinus veineux. On a donc une circulation fermée et une circulation ouverte (Buklis et al, 2010).

La vascularisation veineuse se fait par la veine splénique, qui rentre dans la constitution du tronc porte avec les veines mésentériques supérieure et inférieure (Allen et al, 1954).

Les vaisseaux lymphatiques sont situés près des vaisseaux sanguins. Seuls des vaisseaux lymphatiques efférents vers la rate, des canaux lymphatiques extérieurs relient la rate à l'estomac (épiploon gastro-splénique), au pancréas (épiploon pancréas-splénique), ces canaux jouent peut-être un rôle dans l'équilibre sodium / potassium du corps (B R Wilcox et al, 1970).

En outre les études d'autres chercheurs montrent que la rate de lapin était alimentée en sang par plusieurs nombres de petites artères spléniques, qui dérivait de l'artère splénique (continue de l'artère linéaire) selon les auteurs (Archer et al, 1996 ET (Bulloch et al, 1995).

L'aorte abdominale mesurant 1 cm de longueur donnait l'artère cœliaque qui se

divise en deux vaisseaux principaux ; ce sont l'artère linéaire et l'artère gastrique gauche.

L'artère linéaire se dirige ventralement sur la surface viscérale de l'estomac et donne deux branches gastriques courtes sur cette surface, puis se transforme en artère splénique qui fournit la rate avec du sang par 5 à 8 branches, puis l'artère splénique dure sur la plus grande courbure de l'estomac pour donner l'artère épiploïque gastrique gauche (McLaughlin et al, 1979), d'autre part, leurs résultats ont montré que la rate du lapin était alimentée en sang à travers 2 artères spléniques ramifiées qui, à leur tour, se ramifiaient du tronc cœliaque provenant de l'artère cœliomesentrique.

Chez le lapin blanc de Nouvelle-Zélande se trouve deux troncs principaux provenant de l'artère cœliaque ; le premier était appelé tronc commun, donnant naissance à des branches hépatiques, gastriques et gastroduodénales, tandis que le second tronc était divisé en artère splénique et artère gastrique gauche. La découverte du présent travail était en accord avec les résultats de (Abidu-Figueiredo et al, 2008).

Les nerfs suivent les vaisseaux et principalement les artères (Sam et al, 2013). En outre chez le lapin, les vaisseaux spléniques sont de petits nœuds de couleur rouge ou jaune, la structure, sont semblables aux ganglions lymphatiques habituels, mais les cavités de leurs larges sinus centraux sont complètement ou partiellement remplies de sang. On pense que le développement des érythrocytes et des leucocytes granulaires est préservé dans rate, (Robert et al, 1944).

#### Conclusion de l'étude bibliographique

Chez les mammifères, le système lymphatique est constitué de structure lymphoïdes organisées, les ganglions lymphatiques, reliés entre eux par un réseau de vaisseaux lymphatiques qui drainent la lymphe des tissus périphériques jusqu'aux veines principales (Hall, 1992). La circulation ordonnée des lymphocytes entre ces différents compartiments lymphoïdes assure une expression coordonnée des fonctions immunitaires de ce système, et favorise notamment le contact initial entre les lymphocytes et les antigènes, et la dissémination des cellules produites en réponse à cette interaction dans l'ensemble de l'organisme (Hopkins et McConnell, 1984).

Le système immunitaire est ainsi capable de répondre à des stimuli extérieurs intervenant à n'importe quel endroit de l'organisme.

Biens que les connaissances actuelles en immunologie soient en grand partie basées sur des études réalisées chez la souris et chez l'homme, de nombreuses expériences effectuées sur des espèces domestiques de grande taille telles que le caprin ont très largement contribué à l'étude de l'ontogénie et de l'anatomie du système immunitaire, du fonctionnement des ganglions lymphatiques, ainsi que de l'induction et de la régulation de la réponse immunitaire chez les mammifères (Miyasaka et Trnka, 1985 ; Hein, 1995). La rate est un organe périphérique de l'hématopoïèse et de l'immunogénèse. Il effectue un contact actif et prolongé des cellules immunocompétentes avec les antigènes situés dans l'organe. La rate remplit

une fonction hématopoïétique, formant des cellules lymphoïdes, érythroïdes, rangées granulocytaires, mégacaryocytes, plaques sanguines et macrophages selon les auteurs (Fares et al, 2019).

L'hémoglobine forme le pigment bilirubine, qui dans le foie devient un composant de la bile. La rate dépose un système d'approvisionnement en sang complexe, à savoir la présence de nombreux capillaires sinusoidaux, sphincters artériels et veineux, anastomoses dans le corps, une quantité importante de sang peut être déposée. À la suite de contractions périodiques des composants structurels du stroma, le sang est fourni au sang commun canal, tout en augmentant légèrement la pression artérielle. La rate répond immédiatement à l'infection du corps, en particulier dans les infections aiguës. À la suite de l'hémolyse dans la pulpe rouge d'un organe, il y a une mort constante de ceux qui ont purgé leurs globules rouges et plaquettes. Dans le même temps, une partie importante du fer libéré par l'hémoglobine pourrie est réutilisée et utilisée pour former de nouveaux globules rouges dans la moelle osseuse rouge.

Don on déduit d'après nos recherches bibliographiques que la rate est située dans la cavité abdominale de l'hypochondre gauche, au niveau des corps de deux dernier vertèbres thoraciques, dépassant légèrement au-delà de la dernière côte, environ 2-3 cm, et pénètre dans la région iliaque gauche. La surface viscérale de la rate est située près de la partie dorsale de la cicatrice et se connecte au dernier ligament. Les paramètres de la longueur largeur épaisseur de la rate varient selon l'animal. La couleur de la rate est brun-rouge, la consistance est dense.

À l'extérieur, la rate est recouverte d'une membrane séreuse sous laquelle se trouve une capsule de tissu conjonctif d'épaisseur moyenne. L'épaisseur de cette structure n'est pas de même dans ses différentes zones. L'épaisseur de la capsule est importante, elles forment des faisceaux entrelacés en sections distinctes.

Généralités sur la chèvre de la région de Annaba en Algérie

La chèvre dénommée « la vache du pauvre » a toujours été privilégiée par les éleveurs, du fait de ses multiples utilités pour l'homme, la chèvre a connu un déclin durant l'application de la 2ème phase de la révolution agraire où elle a été confinée dans les zones montagneuses, les zones steppiques et de parcours.

Cependant avec les nouvelles orientations de la politique agricole, et plus particulièrement depuis 1997, à l'issue du premier Salon National sur les Caprins tenus à la wilaya de Laghouat, cet élevage connaît un essor qui demeure faible par rapport aux autres secteurs (3 millions de têtes) et localisé à certaines régions spécialisées dans la fabrication du fromage telle que la Kabyle, Tlemcen, Blida (Hafid, 2006)

Dans certaines régions dans le monde, la chèvre reste l'animal qui joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations, et la valeur de la chèvre s'est avérée

capitale, lors des grandes famines qui ont sévi récemment dans le monde et en particulier le continent africain (Gourine, 1989).

Elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils (Hafid, 2006).

En Algérie l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnels associés à l'élevage ovin, cette population reste marginale et ne représente que 13 % du cheptel national (Fantazi, 2004)

La connaissance du potentiel de production de nos populations caprines est insuffisante tant sur le plan de leurs caractéristiques que de leurs performances, notamment en ce qui concerne : l'alimentation, l'aptitude des jeunes, la résistance à certaines maladies et aux adversités climatiques et alimentaires, et les performances de reproduction des mâles (Amazougrene, 2007).

De la gaine du tissu conjonctif s'étendent radialement des trabécules épaisses directionnelles et bien définies, dans lesquels se trouvent des vaisseaux sanguins intrabulaires, des fibres nerveuses, des myocytes lisses et des fibres élastiques. Cette structure des composants stromaux de la rate provoque une manifestation vivante de la fonction musculo-squelettique de l'organe, fournissant des changements importants dans le volume de la rate et sa fonction de dépôt.

La base de la pulpe rouge est constituée de réticulocytes de processus et macrophages de la rate, splénocytes, ainsi que des sinus veineux, dans lesquels une variété d'éléments cellulaires sont déposés et qui représentent la section initiale du système veineux de la rate.

Les éléments façonnés du sang peuvent traverser activement les nombreux espaces entre les cellules endothéliales de la paroi des capillaires sinusoidaux. Les globules rouges vieilliss ou défectueux qui ont perdu l'élasticité de leur membrane, sont endommagés et phagocytés par les macrophages présents dans les boucles du réseau réticulaire. D'autres cellules actives et viables passent facilement à travers ces crevasses.

Le long des vaisseaux sanguins, il y a des nodules lymphoïdes qui forment des foyers de pulpe blanche, dispersés au hasard dans le parenchyme de la rate. Ces sections de la partie fonctionnelle de l'organe sont caractérisées par une zonalité clairement définie.

Ainsi, le centre lumineux faiblement exprimé et profilé, ainsi que la zone du manteau, représentée par des formes matures de lymphocytes B, appartiennent aux zones dépendantes de B des nodules lymphoïdes.

La zone du manteau de la pulpe blanche sous la forme de nodules lymphoïdes dense, délimite le centre lumineux de la zone marginale située à la périphérie, qui forme la partie externe du nodule, constituée de T et lymphocytes en interaction. L'artère centrale du foyer de pulpe blanche occupe une position excentrique dans le

nodule. Autour il est assez large, intensément coloré, clairement zone ré-artérielle prononcée, qui est une sorte de couplage, consistant en de petites zones étroitement adjacentes les unes aux autres lymphocytes liés au fond de recirculation des lymphocytes. Autour du foyer de la pulpe blanche se trouve surtout un réseau dense de vaisseaux de la micro vascularisation. Les cellules endothéliales qui forment les parois des vaisseaux sanguins allongées, en forme de bâtonnet formes, entre eux ils révèlent beaucoup d'espaces en forme de fente, bien contournant les sections transversales.

Les caractéristiques structurelles topographiques, morphométriques et histologiques révélées de la rate peuvent servir de cadre réglementaire pour améliorer encore les connaissances dans le domaine de la morphologie et de la physiologie du système immunitaire animal.

Il est bien connu que l'immunité chez les oiseaux est assurée par les organes centraux (moelle osseuse rouge, thymus, sac cloacal) et périphériques de l'immunogenèse (rate, ganglions lymphatiques et formations immunitaires de la peau, organes respiratoires et digestifs). Ici, les lymphocytes sous l'influence de la stimulation antigénique se différencient en cellules effectrices, qui, avec des substances sécrétoires déterminer le développement de l'immunité locale (cellulaire) et générale (humorale). Cependant, il existe une hypothèse selon laquelle dans les organes périphériques de l'immunogenèse associés aux muqueuses membranes, des lymphocytes B peuvent se former chez les mammifères (Lieshchova et al, 2020.).

L'objectif de l'étude est d'identifier les modèles de types d'organes morphologiques et fonctionnels résultant de la plasticité adaptative génétiquement déterminée de ses structures chez le caprin de la région de Annaba, qui présente une variété d'habitats sur la base de la morpho-histologie comparative de ce mammifère de différents groupes taxonomiques.

## Matériels et méthodes

L'étude a été réalisée sur des ganglions lymphatiques somatiques et viscérales, obtenus à partir de plusieurs chèvres adultes, âgés de deux ans en moyen, qui pèse entre 32 et 45 kg, et des rates des chevreaux, âgés de 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 mois, qui pèse entre 18 et 25 kg, de différents endroits cliniquement sains, dans la région d'Annaba, Algérie. Après l'abattage, la prise des ganglions lymphatiques somatiques (parotidien, mandibulaire et Pré scapulaire) et viscérales (rétro-pharyngien, médiastinale, et hépatique), a été effectué après éviscération et dissection anatomique de l'animal. Lors du prélèvement, les caractéristiques anatomo-topographies de chaque ganglion lymphatique ainsi que pour les rates ont été déterminées.

La masse des organes absolus ajustés en utilisant une balance électronique «Tehniplot-WTW», jusqu'à 0,002 mg. De la même manière, la masse relative des organes à la masse du corps de l'animal a été calculée. Les mensurations (longueur, largeur) de chaque organe ont été déterminées en utilisant un pied à coulisse avec une valeur de division de 1 mm.

Les organes prélevés sont immergés dans une solution de formol à 10 % pour une fixation de 24-48 heures. Une fixation supplémentaire a été effectuée à température ambiante dans une solution à 10 % de formol pendant 10 à 14 jours. Les recherches histologiques ont été réalisées dans le laboratoire d'histopathologie et cyto-pathologie de l'institut des sciences agronomique et vétérinaire de Taoura université de souk Ahras Algérie

Les segments d'organes ont été lavés à l'eau courante puis une déshydratation a été réalisée avec de l'alcool éthylique dans une concentration croissante, les fragments de ganglions lymphatiques ont été versés dans la paraffine Enfin, une coloration avec de l'hématoxyline et de l'éosine, May-Grunwald Giemsa selon les méthodes classiques a été effectuer Pour obtenir une vue des compartiments, qui nous a permis d'étudier la morpho histologie et cytologie des ganglions lymphatiques et des rates.

Les coupes histologiques colorées à l'hématoxyline & éosine ont été examinées, la morphométrie et la microphotographie ont été réalisées avec un microscope optique BRESSER LCD 8.9cm (3.5 "), 50-500x, 2000 (digital), ceci nous a permis de visualiser les différentes zones du parenchyme ainsi que les sinus, les follicules et le stroma des ganglions lymphatiques et des rates. Le calcul a été effectué avec un programme de précision de pointe de statistique R.

D'autres coupes histologiques de tissus congelés de ganglions lymphatiques et des rates ont subi une coloration avec l'intervention de protéines exprimées en évidence sur la silicone, colorée pour la fibronectine et la laminine-1, trempées dans une ancre de porcelaine solution pendant 24 heures à 1 : 100 ppm.

Dans les coupes histologiques imprégnées de nitrate d'argent, le pourcentage de la surface de la compositions tissulaire des organes étudiier (stroma, parenchyme lymphoïde et des sinus lymphatiques) a été déterminé. Ainsi que pour la localisation des zones fonctionnelles des rates (stroma, pulpe rouge, pulpe blanche, zone corticale et médullaires) et l'index de développement dans le parenchyme des rates. Le calcul a été effectué avec un programme de précision de pointe de statistique R. ;

La technique d'immunohistochimie effectué avec l'usage des anticorps CD3 et CD22 pour élucider les lymphocytes T et B, selon la technique citée par l'auteur (Rodney T. 2001).

FOR AUTHOR USE ONLY

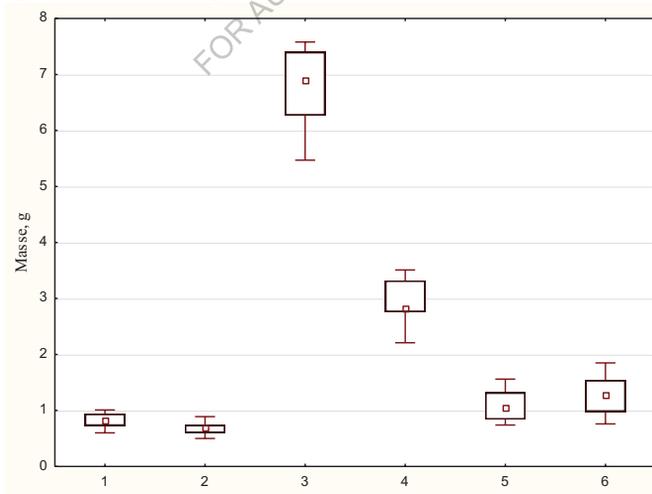
## Résultats

En premier lieu, le poids des animaux est précisé avec l'appréciation de l'âge. Après l'abattage de l'animal, on a commencé par la recherche des ganglions lymphatiques somatiques (parotidien, mandibulaire et Pré scapulaire) et viscérales (rétro-pharyngien, médiastinale, et hépatique) voir tableau 01,

Ganglion lymphatique	Masse, g	Max	Min	Longueur, cm	Max	Min	Largeur, cm	Max	Min
Parotide	0,81 ± 0,65	1,01	0,6	1,85 ± 1,23	1,87	1,84	1,21 ± 0,77	1,19	1,24
Mandibulaire	0,69 ± 0,05	0,89	0,5	1,86 ± 0,63	2,1	1,62	0,80 ± 0,29	1,04	0,56
Pré-scapulaire	6,92 ± 0,85	7,58	6,27	3,49 ± 0,74	3,77	3,21	2,41 ± 0,72	2,66	2,15
Retro pharyngien	2,76 ± 1,35	3,32	2,74	2,25 ± 1,19	3,15	2,65	1,76 ± 0,37	1,43	2,69
Médiastinale	1,08 ± 0,87	1,32	0,84	2,70 ± 0,73	2,9	2,5	1,09 ± 1,39	1,32	0,87
Hépatique	1,30 ± 0,84	1,85	0,76	2,03 ± 0,93	2,42	1,65	1,23 ± 0,86	1,49	0,98

**Tableau 01.** Masse et morphométrie de certains ganglions lymphatiques somatiques et viscérales du caprin adulte de la région de Annaba Algérie ( $M \pm m$ ;  $n = 6$ )

L'étude de la masse des ganglions lymphatiques effectués avec une balance de précision. Pour les ganglions lymphatiques somatiques, on a trouvé que la masse absolue maximale est obtenue dans le ganglion lymphatique pré scapulaire est de  $6,92 \pm 0,85$  g, et la valeur minimale est de  $0,81 \pm 0,65$ , qui est trouvé dans le ganglion lymphatique parotidien, voir Fig. 1.

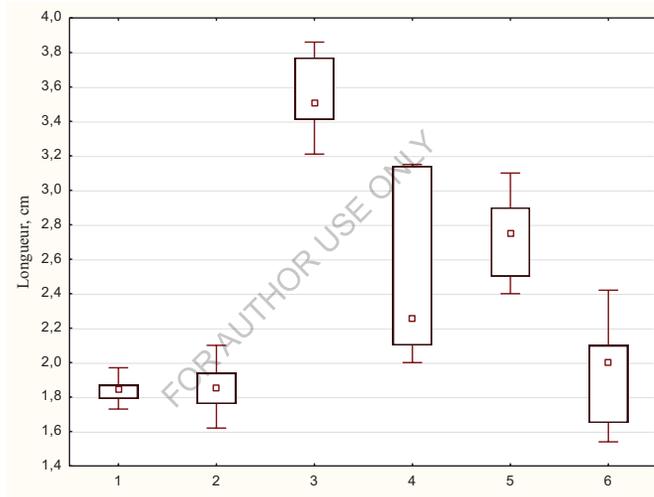


**Fig. 1.** Masse de certains ganglions lymphatiques somatiques et viscérales du caprin adulte de la région de Annaba Algérie ( $n = 6$ ): 1 – Parotide, 2 – Mandibulaire, 3 – Pré-scapulaire, 4 – Retro pharyngien, 5 – Médiastinale, 6 – Hépatique

Concernant les ganglions lymphatiques viscérales, la masse absolue maximale est obtenue au niveau du ganglion lymphatique rétro mammaire qui égal à  $1,71 \pm 1,71$  g, et la masse absolue minimal dans le ganglion lymphatique hépatique qui est de  $1,30 \pm 0,84$  g

Dans l'étude de la morphométrie des ganglions lymphatiques du caprin, on a observé que la longueur maximale parmi les ganglions lymphatique somatique est attribuée au ganglion lymphatique pré scapulaire égal à  $3,49 \pm 0,74$  cm, et la longueur minimal est réservé pour le ganglion lymphatique mandibulaire qui est  $1,86 \pm 0,63$  cm.

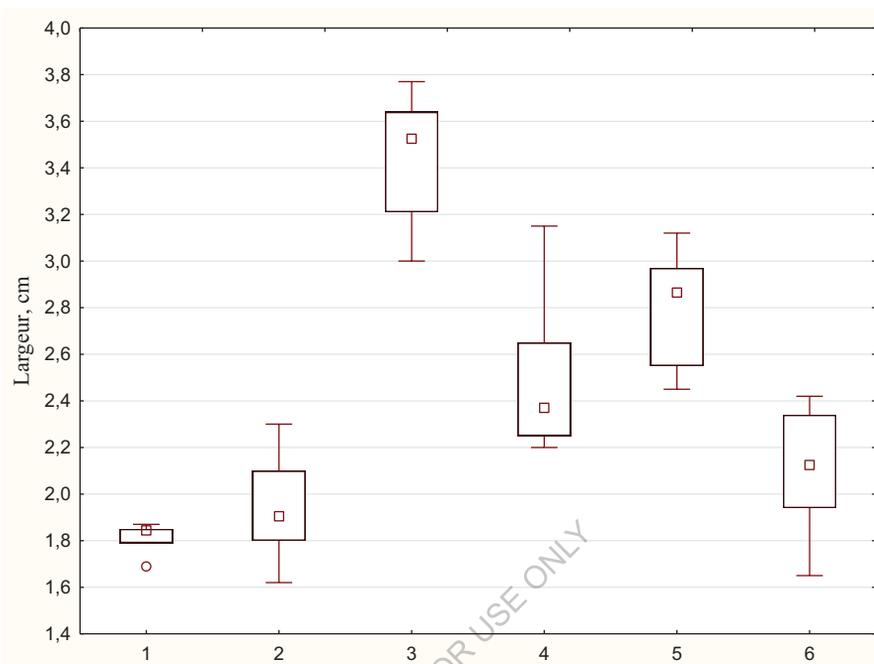
Pour les ganglions lymphatiques viscéraux, la longueur maximale est attribuée pour le ganglion lymphatique jéjunal égal à  $2,85 \pm 0,43$ cm, ainsi que la longueur minimale est trouvé dans le ganglion lymphatique Jéjunal lui-même, voir graphe 02.



**Fig. 2.** Longueur de certains ganglions lymphatiques somatiques et viscérales du caprin adulte de la région de Annaba Algérie (n = 6) : 1 – Parotide, 2 – Mandibulaire, 3 – Pré-scapulaire, 4 – Retro pharyngien, 5 – Médiastinale, 6 – Hépatique

Pour les ganglions lymphatiques somatiques ; la largeur maximale est réservée pour le ganglion lymphatique poplité qui est égale à  $2,52 \pm 0,57$  cm, alors que la largeur minimale est attribuée pour le ganglion lymphatique mandibulaire qui est de  $0,80 \pm 0,29$  cm

Concernant les ganglions lymphatiques viscéraux, la largeur maximale est trouvée au niveau du ganglion lymphatique rétro pharyngien qui est égal à  $1,25 \pm 0,37$  cm, alors que la valeur minimale de la largeur est réservée pour le ganglion lymphatique rétro pharyngien lui-même voir Fig. 3.



**Fig. 3.** Largueur de certains ganglions lymphatiques somatiques et viscérales du caprin adulte de la région de Annaba Algérie (n = 6): 1 – Parotide, 2 – Mandibulaire, 3 – Pré-scapulaire, 4 – Retro pharyngien, 5 – Médiastinale, 6 – Hépatique

Concernant la rate, on a pu la localiser, elle est située sur la surface dorsolatérale du demi-sec dorsal de la cicatrice et est reliée à elle par le ligament cicatriciel splénique. Chez les animaux de petit âge, elle va de 12 côtes à la première vertèbre lombaire. Son bord latéral ne tombe pas en dessous de la ligne de front.

On a constaté que chez les chevreaux, elle est localisée légèrement au niveau de la deuxième vertèbre lombaire. Son bord médial touche le lobe gauche du pancréas, le postérieur atteint le bord antérieur du processus costal de la deuxième vertèbre lombaire et l'espace antérieur. On a remarqué aussi qu'elle a une forme triangulaire, plus rarement oblongue ou quadrangulaire avec des coins arrondis.

Aussi on a pu visualiser que la rate est à l'extérieur recouverte d'une feuille viscérale du péritoine, en dessous se trouve une capsule de tissu conjonctif, depuis le dernier passage des barres transversales (trabécules). En conséquence, un stroma de la rate est formé, dans lequel il y a une pulpe rouge et blanche. Sur la surface interne de la rate se trouvent les îles. À travers le hile de la rate, une artère splénique se

trouvait avec un nerf et une veine sortent.

Donc en résumé sur la topographie de la rate chez les chevreaux, elle est située dans l'abdomen supérieur gauche et a à peu près la taille d'un poing fermé. Peut-on dire qu'elle est située dans le quadrant supérieur gauche de l'abdomen, sous le couvercle du diaphragme et de la cage thoracique, ce qui la rend difficile à palpée à l'examen clinique, de position péritonéal, entièrement entouré de péritoine, sauf au niveau du hile splénique le péritoine n'est pas observé.

D'autre part, on a remarqué que la rate est connectée à l'estomac et au rein par des parties du grand omentum, un double pli du péritoine qui provient de l'estomac par le ligament gastrosplénique antérieur au hile splénique, relie la rate à la plus grande courbure de l'estomac et d'autre part par le ligament splénorénal postérieur au hile splénique, relie le hile de la rate au rein gauche. Les vaisseaux spléniques et la queue du pancréas se trouvent dans ce ligament, entre ces deux ligaments se trouve le petit sac.

On a constaté aussi que la rate a une forme légèrement ovale. Il est recouvert d'une capsule faible qui protège l'organe tout en lui permettant de s'étendre. La surface externe de la rate peut être anatomiquement divisée en deux, une surface diaphragmatique qui est en contact avec le diaphragme et la cage thoracique et une surface viscérale qui est en contact avec les autres viscères abdominaux.

On a pu voir qu'il y a des frontières antérieures, supérieures, postéro-médiales et inférieures. Les bords postéro-médial et inférieurs sont lisses, tandis que les bords antérieur et supérieur contiennent des encoches.

Cette étude a montré que l'anatomie globale de la rate chez les chevreaux se présente sous la forme d'un triangle aux angles arrondis.

La rate a également deux surfaces, la surface pariétale qui apparaît comme convexe (Photo N°02) et la surface viscérale comme surface non concave et a un hile. Il y avait deux extrémités dans la rate de chevreau, la base (extrémité dorsale). ) qui apparaissent comme à l'étranger et extrémité épaisse et ventrale qui apparaissent comme une tour et plus mince que la base, les bordures paraissent minces. Concernant la couleur de la rate, on a constaté que la rate est de couleur qui variait entre le rouge vif et le violet foncé selon l'âge de l'animal.

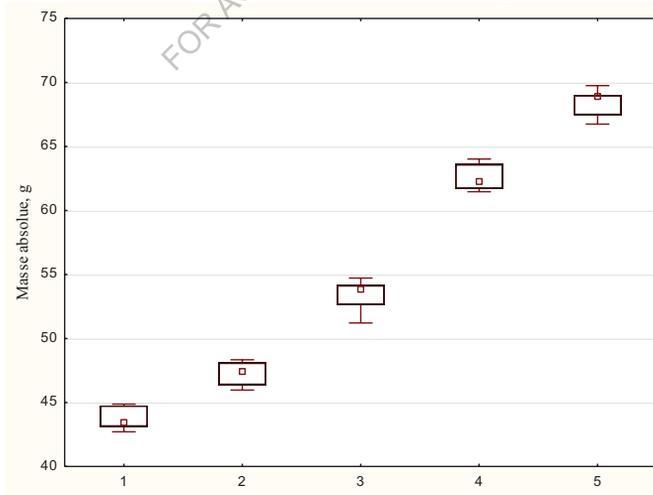
Les résultats quantitatifs de l'étude de la masse, on a trouvé d'après les résultats de l'étude de la masse de la rate des chevreaux qui pesaient 18 Kg, une masse absolue de  $43,45 \pm 1,07$  g, dont cette valeur est limitée entre 44,76 g et 42,71 g, d'une masse relative de  $0,24 \pm 0,07$  %, cette valeur est limitée entre 0,26 % et 0,24 %. Pour les animaux qui ont 20 Kg de poids vifs, ont présentait une masse absolue de la rate de  $47,45 \pm 1,09$  g, dont la valeur maximale est de 48,34 g ainsi que la valeur minimale est de 46,37 g, pour la masse relative, on la trouvé égale à  $0,24 \pm 0,05$  %, dont la valeur maximale est de 0,24 % et une valeur minimale de 0,23 %. Concernant les

animaux de poids vifs de 22 Kg, ils présentaient une masse absolue de leurs rates de  $53,85 \pm 1,04$  Kg, cette valeur est limité entre 54,72 g comme maximale et de 51,21 g comme minimale, pour la masse relative, on a trouvé une somme de  $0,25 \pm 0,083$  % qui est limité entre 0,25 % comme maximale et de 0,23 % comme minimale. Une masse absolue de  $62,25 \pm 1,09$  g a été trouvé pour les rates des chevreaux de poids vif de 24 Kg et une masse relative de  $0,26 \pm 0,03$ , la valeur maximale de la masse absolue des rates été de 63,61 g et la minimale de 61,71 g, pour les limites de la masse relative, elle été de 0,26 % comme valeur maximale et de 0,25 % comme minimale voir tableau 02.

Age de l'animal	Poids de l'animal	Masse absolue, g		Masse relative,%	
		M $\pm$ m	Max-min	M $\pm$ m	Max-min
03	18	43,45 $\pm$ 1,07	44,76-42,71	0,241 $\pm$ 0,07	0,26-0,24
04	20	47,45 $\pm$ 1,09	48,34-46,37	0,243 $\pm$ 0,05	0,24-0,23
05	22	53,85 $\pm$ 1,04	54,72-51,21	0,245 $\pm$ 0,08	0,25-0,23
06	24	62,25 $\pm$ 1,09	63,61-61,71	0,259 $\pm$ 0,02	0,26-0,25
07	25	68,89 $\pm$ 1,09	69,76-66,75	0,270 $\pm$ 0,09	0,27-0,26

**Tableau 02.** Dynamique de la masse absolue et relative, des rates des chevreaux de la région de Annaba (M  $\pm$  m), n=5, %

Enfin concernant le dernier groupe d'animaux qui présentaient un poids vif de 25 Kg, ont eu une masse absolue de leurs rates de  $68,89 \pm 1,09$  g, dont la maximale est de 69,76 g et la minimale de 66,75 g, pour la valeur relative trouvé est de  $0,270 \pm 0,092$  %, une somme limitée entre 0,279 % et 0,263 % voir Fig. 4.



**Fig. 4.** Dynamique de la masse absolue des rates des chevreaux de la région de Annaba Algérie (n = 5). Age de l'animal : 1 – 3 mois, 2 – 4 mois, 3 – 5 mois, 4 – 6 mois, 5 – 7 mois.

Pour les résultats de l'étude morphométriques des rates des chevreaux, on a trouvé pour le premier groupe d'animaux qui pesaient 18 Kg une longueur de  $6,06 \pm 0,075$  cm, limitée entre 6,76 cm comme somme maximale et de 4,71 cm comme somme minimale, les valeurs de l'épaisseur dans cette catégorie été de  $1,48 \pm 0,06$  cm dont la valeur maximale est de 1,26 cm et d'une valeur minimale de 1,24 cm. Pour la deuxième catégorie des animaux qui pesaient 20 Kg, on a trouvé une longueur de  $6,91 \pm 0,08$  cm d ont la valeur maximale été de 7,73 cm et d'une valeur minimale de 6,27 cm, l'épaisseur de la rate dans cette catégorie été de  $1,89 \pm 0,01$  cm, cette somme est limitée entre 2,24 cm et 1,23 cm.

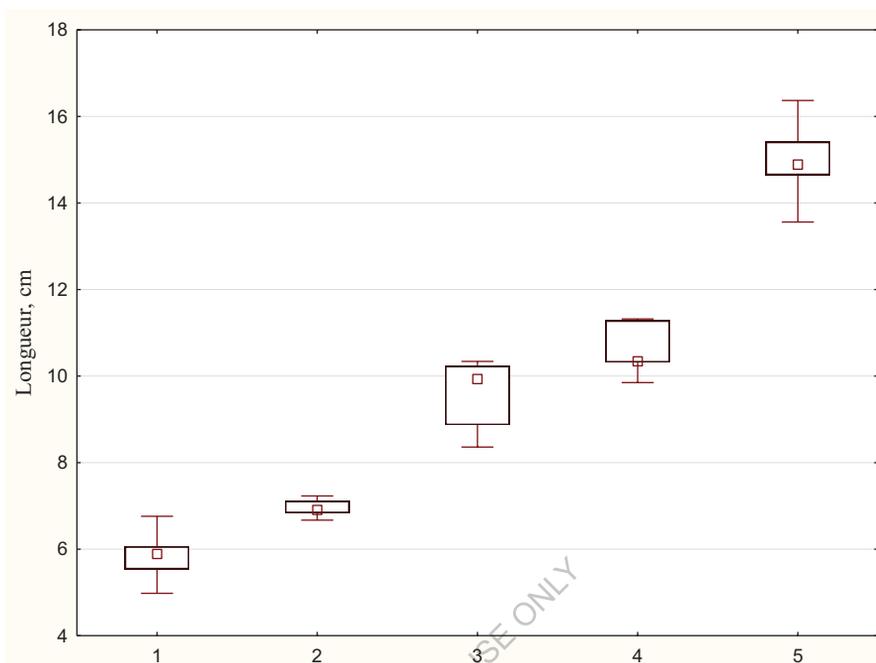
Le troisième groupe qui avait un poids vif de 22 Kg, a présenté une longueur de  $9,93 \pm 0,69$  cm, limité entre 10,23 cm comme valeur maximale et de 8,36 cm comme minimale. L'épaisseur de la rate dans cette catégorie été de  $2,53 \pm 0,05$  cm, dont la valeur maximale trouvé été de 2,25 cm et de 2,23 comme somme minimale voir Tableau 03.

Les chevreaux de poids vif de 24 Kg présentaient une longueur de leurs rates de  $12,45 \pm 0,76$  cm, dont elle est limitée entre 11,28 cm comme valeur maximale et de 10,32 cm comme valeur minimale, leurs épaisseurs étaient de  $2,78 \pm 0,069$  cm dont la valeur est limitée entre 3,26 cm comme somme maximale et de 2,25 cm comme somme minimale.

Age de l'animal	Poids de l'animal	Longueur, cm		Epaisseur, cm	
		M $\pm$ m	Max-min	M $\pm$ m	max-min
03	18	$6,06 \pm 0,08$	6,76-4,71	$1,48 \pm 0,06$	1,26-1,24
04	20	$6,91 \pm 0,09$	7,73-6,27	$1,89 \pm 0,01$	2,24-1,24
05	22	$9,93 \pm 0,69$	10,23-8,36	$2,53 \pm 0,06$	2,25-2,23
06	24	$12,45 \pm 0,76$	11,28-10,32	$2,78 \pm 0,06$	3,26-2,25
07	25	$14,89 \pm 0,97$	16,37-13,56	$3,48 \pm 0,09$	4,28-3,16

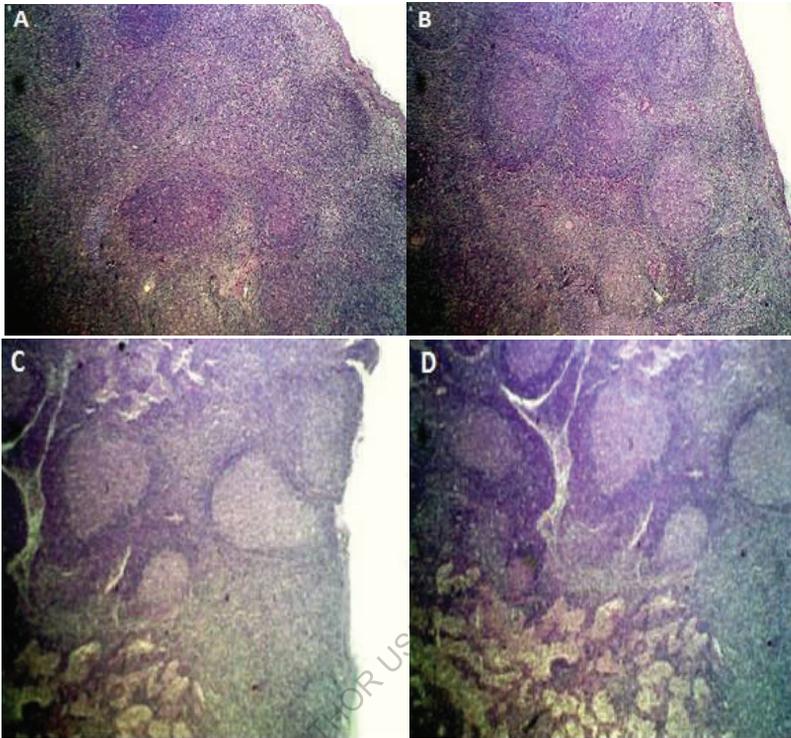
**Tableau 03.** Dynamique de la longueur et de l'épaisseur des rates des chevreaux de la région de Annaba (M  $\pm$  m, n = 5)

Pour le dernier groupe qui pesait 2 Kg, ils présentaient une longueur de  $14,89 \pm 0,97$  cm, cette valeur est limitée entre 16,37 cm et de 13,56 cm de longueur, pour l'épaisseur on a trouvé une somme de  $3,48 \pm 0,09$  cm qui est limité entre 4,28 cm comme valeur maximale et de 3,16 cm comme valeur minimale voir Graphe 05.



**Fig. 5.** Dynamique de la longueur des rates des chevreaux de la région de Annaba Algérie (n = 5).  
 Age de l'animal : 1 – 3 mois, 2 – 4 mois, 3 – 5 mois, 4 – 6 mois, 5 – 7 mois.

Pour les résultats de l'étude histologique, la coloration à l'hématoxyline et éosine nous a révélé que les ganglions lymphatiques qu'à l'extérieur sont couverts d'une capsule de tissu conjonctif, à partir de laquelle les cloisons minces qui s'infiltraient à l'intérieur du parenchyme de l'organe qui sont les trabécules. Dans le parenchyme on a noté la présence des amas de tissus lymphoïdes sphériques (follicules) dans la région corticale, en plus profond du ganglion lymphatique on a décelé des cordons médullaires dans la zone centrale (zone médullaire). La présence de nombreux sinus type marginal situé directement sous la capsule et limitant la substance corticale du ganglion ; aussi on a observé des sinus corticaux dans la zone intermédiaire qui entourent les follicules lymphoïdes, d'une autre part on a décelé des sinus dans la zone médullaire, situés dans les espaces de la substance de la trame médullaire.



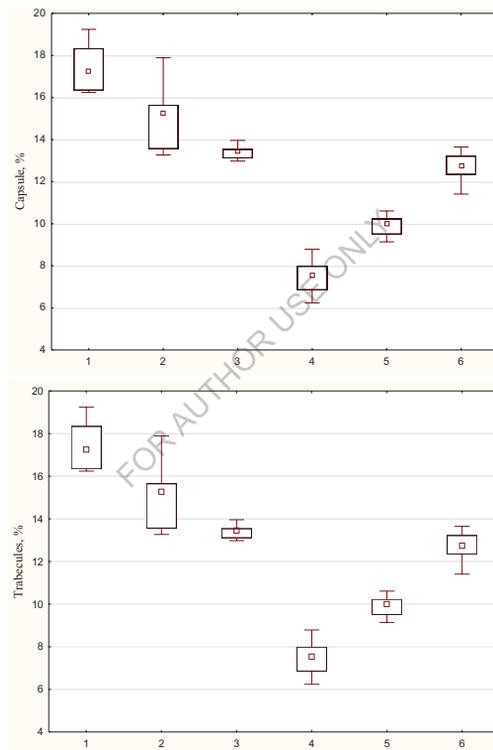
**Figure 01** : Coloration hématoxyline et éosine des ganglions lymphatiques des caprins

Dans l'étude quantitative des composant du parenchyme du ganglion lymphatique du mouton d'après nos statistiques, on a constaté que chaque ganglion lymphatique somatique, et viscéral est composé de stroma qui est divisé elle-même en capsule et trabécule, le parenchyme qui comporte (les follicules inactifs, follicules actifs, zone para corticale et les cordes médullaires), et les sinus, voir tableau 04.

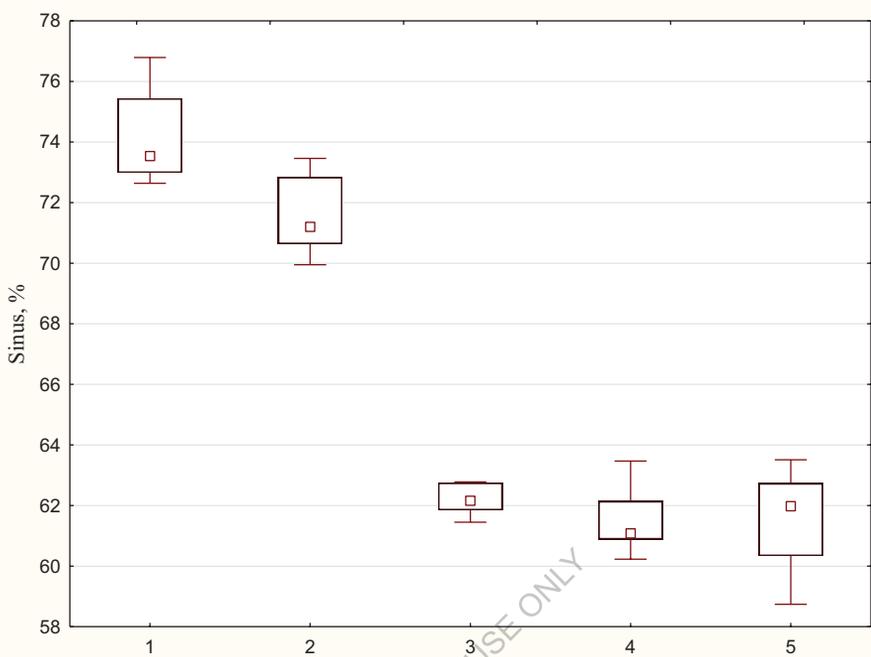
L'étude statistique des composants tissulaires des ganglions somatiques a démontré que le stroma qui est composé de capsule, sa valeur maximale se trouve au niveau du ganglion lymphatique mandibulaire qui égal à  $23,44 \pm 0,33\%$ , ainsi que la valeur minimale de capsule est trouvée dans le ganglion lymphatique parotidien qui est de  $19,18 \pm 0,65\%$ . Le trabécule présente une valeur maximale dans le ganglion lymphatique parotidien qui égal à  $17,25 \pm 0,75\%$ , et une valeur minimale de  $13,56 \pm 0,72\%$ , dans le ganglion lymphatique pré scapulaire.

Ganglions lymphatiques	Parenchyme		
	Zone para corticale	Follicules lymphoïdes	Zone médullaire
Parotidien	15,38 ± 2,44	1,13 ± 0,18	11,43 ± 0,87
Mandibulaire	17,48 ± 1,77	0,46 ± 0,03	13,43 ± 1,69
Pré scapulaire	15,65 ± 1,58	1,68 ± 0,47	15,73 ± 2,87
Retro mammaire	12,88 ± 1,42	3,45 ± 0,44	18,83 ± 2,93
Médiastinale	9,68 ± 1,34	2,66 ± 0,47	16,34 ± 3,55
Hépatique	10,36 ± 2,76	4,59 ± 0,74	20,64 ± 5,76

**Tableau 04.** Ratio des composants tissulaires et des sinus dans certains ganglions somatiques et viscérales caprine race locale (M ± m), n = 5, %



**Fig 6.** Ratio des stroma dans certains ganglions somatiques et viscérales caprine race locale, % (M ± m, n = 5): 1 – Parotide, 2 – Mandibulaire, 3 – Pré-scapulaire, 4 – Retro pharyngien, 5 – Médiastinale, 6 – Hépatique

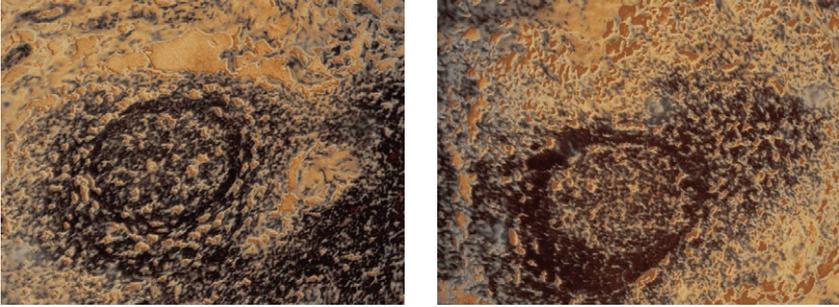


**Fig. 7.** Ratio des sinus dans certains ganglions somatiques et viscérales caprine race locale, % (M ± m, n = 5): 1 – Parotid, 2 – Mandibulaire, 3 – Pré-scapulaire, 4 – Retro pharyngien, 5 – Médiastinale, 6 – Hépatique

Le pourcentage de la zone para corticale du parenchyme lymphatique prend sa valeur maximale dans le ganglion lymphatique mandibulaire qui est  $17,48 \pm 0,77\%$ , ainsi que la valeur minimale est de  $15,83 \pm 0,44\%$ , et trouvé au niveau du ganglion lymphatique parotidien.

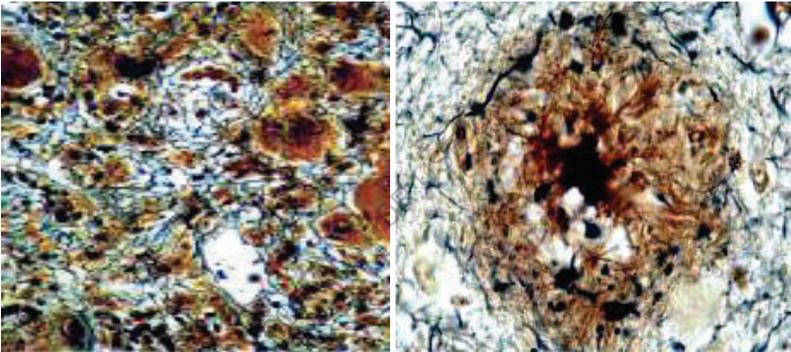
Parlons sur les follicules lymphoïdes, la valeur maximale est obtenue au niveau du ganglion pré-scapulaire est égal à  $1,86 \pm 0,87\%$ , alors que la valeur minimale est attribuée au ganglion lymphatique mandibulaire qui est  $0,46 \pm 0,43\%$ .

Dans nos résultats aussi, on a décelé que le pourcentage des cordes médullaires atteint sa valeur maximale au niveau du ganglion lymphatique pré scapulaire qui est de  $15,73 \pm 0,87\%$ , alors que la valeur minimale des cordes médullaires est obtenue dans le ganglion lymphatique parotidien est égal à  $11,43 \pm 0,87\%$ .



**Figure 02 :** Coloration des ganglions lymphatiques protéines exprimées en évidence sur la silicone, colorée pour la fibronectine et la laminine-1.

Concernant les sinus, on a trouvé que la valeur maximale des sinus est réservée pour le ganglion lymphatique parotidien qui est égal à  $35,56 \pm 0,89$  %.



**Figure 03 :** imprégnation au nitrate d'argent de ganglions lymphatiques de caprin

Par contre, la valeur minimale des sinus est obtenue dans le ganglion lymphatique mandibulaire qui égal à  $28,56 \pm 0,64$ %, voit graphe 07.

Pour les ganglions lymphatiques viscéraux, la valeur maximale de la capsule est obtenue dans le ganglion lymphatique médiastinal qui égal à  $23,03 \pm 0,95$ %, ainsi que la valeur minimale est obtenue au niveau du ganglion lymphatique hépatique qui est de  $19,13 \pm 0,47$ %. Pour le trabécule, la valeur trabéculaire maximal est obtenue dans le ganglion lymphatique hépatique qui égal à  $12,34 \pm 0,64$ %, alors que la valeur minimale est réservée pour le ganglion lymphatique rétro mammaire qui égal à  $7,54 \pm 0,48$ %.

Le pourcentage de la zone para corticale du parenchyme lymphatique prend sa

valeur maximale dans le ganglion lymphatique rétro mammaire qui égal à  $12,88 \pm 0,42\%$ . Au contraire, la valeur minimale est obtenue au niveau du ganglion lymphatique médiastinal est égal à  $9,68 \pm 0,34\%$ .

Les follicules lymphoïdes sont présentés par une valeur maximale au niveau du ganglion hépatique qui égal à  $4,59 \pm 0,74\%$ , alors que la valeur minimale est obtenue dans le ganglion lymphatique médiastinal qui est  $2,66 \pm 0,47\%$ .

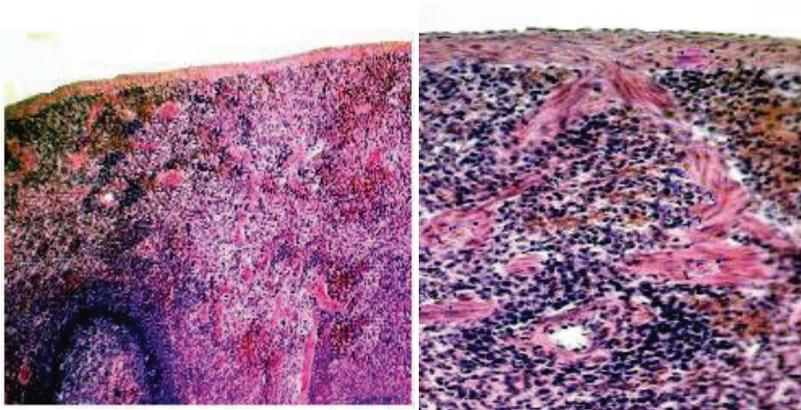
Le taux des cordes médullaires pour les ganglions lymphatiques viscérales, prend sa valeur maximale au niveau du ganglion lymphatique rétro mammaire qui égal à  $18,83 \pm 0,93\%$ , alors que la valeur minimale est réservée pour le ganglion lymphatique médiastinal qui égal à  $16,34 \pm 0,55\%$ .

Concernant les sinus, on a trouvé que la valeur maximale des sinus est réservée pour le ganglion lymphatique médiastinal qui est égal à  $37,54 \pm 0,87\%$ . Par contre, la valeur minimale des sinus est obtenue dans le ganglion lymphatique hépatique qui égal à  $32,11 \pm 0,46\%$  voir graph 08.

Résultats de l'étude microscopique de la rate, après observation au microscope optique au faible grossissement (Objectif X4) des lames de rate des chevreaux, colorée par des techniques de colorations de routine nous a élucidé une capsule conjonctive et musculaire de teinte rougeâtre, d'où partent des cloisons de même nature pour accompagner le passage des vaisseaux. On a pu voir aussi la pulpe blanche avec les corpuscules de Malpighi, les manchons lymphoïdes des artères pulpaire.

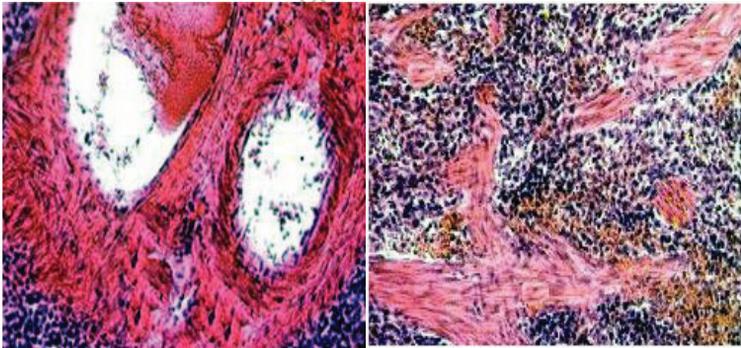
À une puissance un peu plus élevée, la capsule de tissu conjonctif de la rate est évidente, tout comme les deux composants parenchymateux. La pulpe rouge se compose en grande partie des sinus spléniques et d'une agrégation lâche de plusieurs types de cellules différentes. La pulpe blanche représente des agrégats denses de lymphocytes qui peuvent être organisés en follicules lymphoïdes, tels que ceux trouvés dans d'autres organes lymphoïdes, ou en gaines lymphatiques péri-artériolaires, mieux visibles dans l'image suivante. La pulpe rouge été riche en sinus veineux apparaissant en clair, les cordons de Billroth, formés d'une trame conjonctive (réticuline) très cellulaire.

À faible grossissement (Objectif X10), on a pu voir la pulpe blanche avec les corpuscules de Malpighi, correspondant à des follicules lymphoïdes comportant une artère corpusculaire périphérique. Chaque corpuscule contient plusieurs sections d'artère, les manchons lymphoïdes des artères pulpaire correspondent à l'adventice des artères, qui est envahit par des lymphocytes T. Au microscope optique, on a pu observer leur taille plus petite que celle des follicules clos. On a noté que les follicules présentent un centre germinatif après l'activation de lymphocytes B par l'antigène.



**Figure 04 :** coloration a l'Hematoxylin et éosine des rates des caprins

Sur la coupe histologique suivante à faible puissance de la rate, appréciez qu'il s'agit de rate des **chevreaux** coloré avec l'hématoxyline et éosine et qui démontre qu'elle est encapsulée, mais plutôt que son parenchyme étant organisé en un cortex et un cordon médullaire définis, la rate présente des agrégats de lymphocytes connus sous le nom de pulpe blanche entourée d'un puits- pulpe rouge vascularisée et moins dense. Les trabécules du tissu conjonctif traversent la rate et fournissent une voie d'accès aux vaisseaux sanguins pour entrer et sortir du tissu splénique.



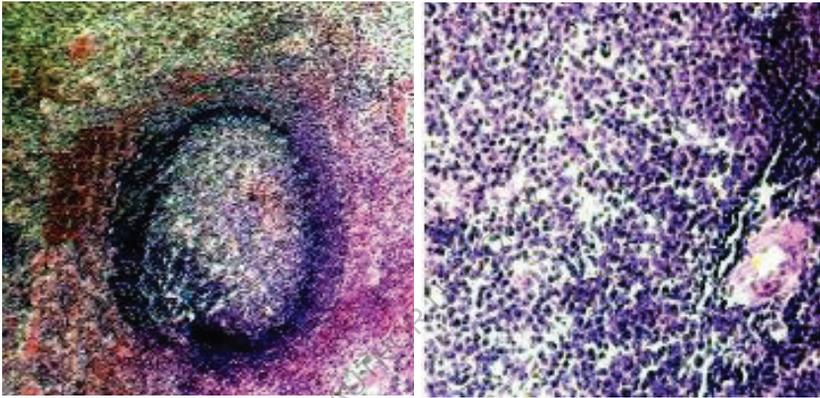
**Figure 05 :** coloration a l'Hematoxylin et éosine des rates des caprins

L'examen de la pulpe rouge nous a montré qu'elle est riche en sinus veineux apparaissant en clair, aussi des cordons de Billroth, très cellulaires de nombreux noyaux, riches en fibrilles réticulaire, moins épais que les sinus veineux. D'autre part, on a pu remarquer que des artères pulpaire pré- ou post-corpuseculaires avec une adventice présentant une infiltration lymphoïde moins importante. Les artères post-corpuseculaires se divisent ensuite en artères pénicillées.

Dans la pulpe blanche aussi, on a élucidé un corpuscule de Malpighi où l'on

distingue des noyaux de lymphocytes, petits et sombres, dont les noyaux plus gros et plus clairs appartenant aux cellules dendritiques ou à des macrophages, une artère avec les trois tuniques, enrichie apparemment en lymphocytes.

Un coup d'œil sur le réseau de capillaires propre du follicule lymphoïde qui débouche dans les sinus veineux marginaux de la zone marginale du follicule, est constituée d'un tissu lymphoïde, une artère pulpaire post-corpulaire a été remarqué, le tissu conjonctif est infiltré de lymphocytes. Dans la pulpe rouge, quelques sinus veineux particulièrement distincts sur des fibres de réticuline, quelques trames fibrillaires remplissant tous les espaces entre les sinus veineux, les macrophages ne se distinguent pas bien des splénocytes.

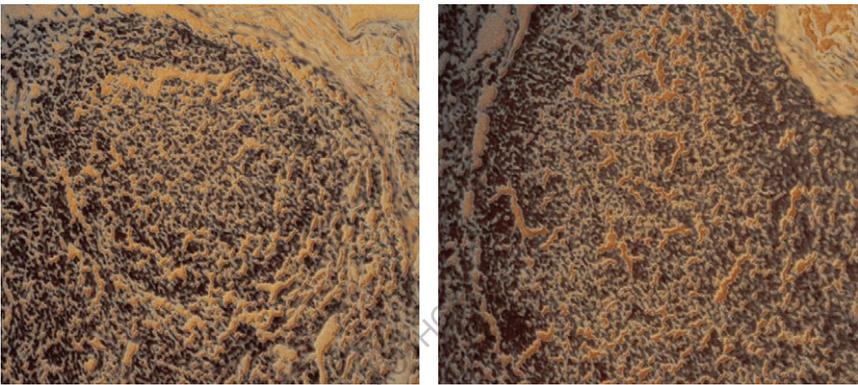


**Figure 06 :** coloration à l'Hematoxylin et éosine des rates des caprins

Le tissu réticulaire de la rate a été détecté par la coloration au nitrate d'argent des coupes histologique des rates nous a révéler que la pulpe blanche comprend un complexe de follicules lymphatiques, qui remplissent une fonction protectrice et produisent la majorité de lymphocytes dans le sang. Ils sont intégrés dans différents endroits de la pulpe rouge sous forme de petites excroissances arrondies. Chaque site est traversé par une artère qui longe la périphérie. Il formera deux zones T - et B - à charge, qui diffèrent les unes des autres comme caractéristiques morphologiques. La zone T est située autour de l'artère, la composition cellulaire est représentée par la quantité prédominante de lymphocytes T. La zone B dépendante est formée par des follicules lymphoïdes de différentes tailles. La vascularisation de la pulpe rouge provient des artères pénicillées qui donnent naissance à des artérioles, dont les cellules endothéliales et les cellules musculaires lisses sont bien visibles au centre.

Le réseau de tissu conjonctif de la rate est mis en évidence aussi grâce à une coloration argentique qui forme des précipités autour des fibres de réticuline. La capsule de la rate est traversée par des vaisseaux sanguins qui pénètrent dans l'organe via les travées. La pulpe blanche et la pulpe rouge sont clairement visibles. Le

follicule lymphoïde présente un centre germinatif bien défini ainsi une couronne. L'artère centrale est elle aussi facile à voir sur cette préparation. Les fibres de réticuline qui forment un vaste réseau à travers la rate, s'ancrent sur la capsule et sur les travées. Aussi on a pu mettre en évidence la présence de tissu réticulaire dans lequel les fibres réticulaires sont le composant fibreux le plus important, ce dernier a donné la forme et la structure de support de l'organe de la rate. Les fibres réticulaires ont été très épaisses pour et facilement démontrées sous le microscope. Sur d'autres lames colorées au nitrate d'argent, on a pu remarquer aussi que la capsule et les trabécules, de plus grandes trabécules contiennent à la fois des artères et des veines tandis que celles de taille intermédiaire ne contiennent que des veines.

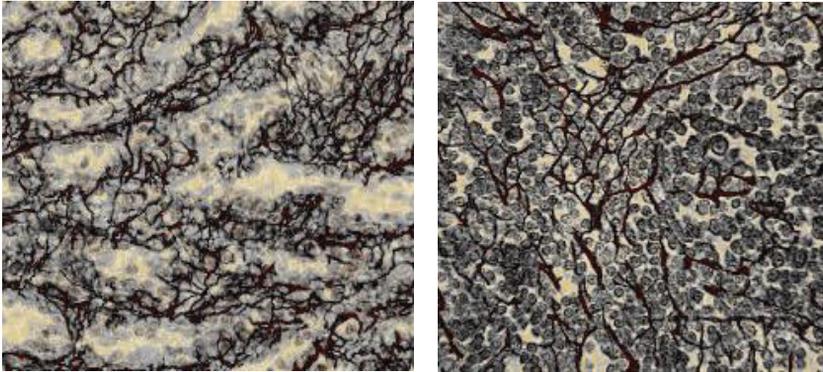


**Figure 07 :** Coloration des rates de caprin protéines exprimées en évidence sur la silicone, colorée pour la fibronectine et la laminine-1.

Des cellules éparses de muscles lisses peuvent être observées dans la substance des trabécules. Un stroma à cellules réticulaires soutient les régions centrales de la rate, les zones de pulpe blanche est disposée de manière à entourer les petites artères centrales formant ainsi une gaine lymphatique péri artérielle (PALS) principalement peuplée de cellules T. À certains endroits, des nodules lymphoïdes avec des centres germinatifs ont été développés dans la PALS, les nodules sont au centre des cellules B. Dans la pulpe rouge intermédiaire, on a remarqué des cordes spléniques séparant les grandes sinusoides à parois minces. Vous devriez pouvoir retracer le flux sanguin à travers la rate des artères trabéculaires aux veines trabéculaires. La capsule externe de tissu conjonctif collagène entourant la rate et les trabécules qui pénètrent à l'intérieur de la rate ont été bien visibles.

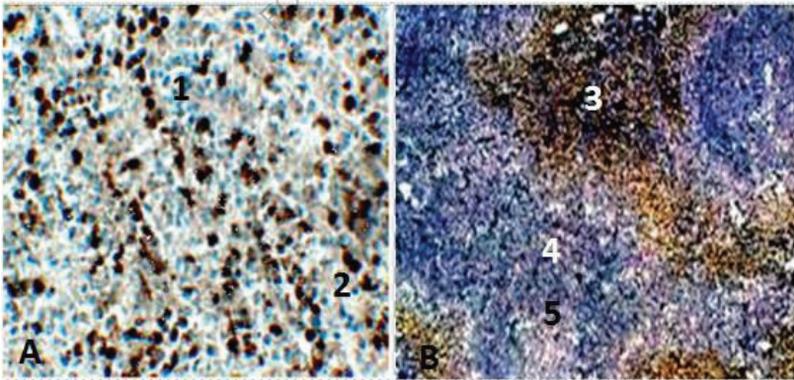
Ces fibres sont colorées en marron noirâtre par le contre-colorant de permanganate de potassium. Les fibres réticulaires noires et argentées forment le cadre de support des follicules. Les lymphocytes, qui sont situés dans les interstices

de ce cadre, ne sont pas bien visibles sur ces coupes histologiques.



**Photo N° 08** : imprégnation au nitrate d'argent de rates de caprin

Les résultats de l'étude immunohistochimique du parenchyme de la rate nous a montré la localisation des cellules immunocompétentes T et B dans les zones médullaires de la rate des chevreaux, les lymphocytes hébergent les zones du parenchyme de la rate, la zone corticale est presque dépourvue de tissu lymphoïde, aussi on a visualisé de nombreux follicules lymphoïdes dans la zone médullaire qui sont inactifs, sans une limite claire. Les follicules sont bien visibles et ils sont actifs probablement riche en lymphocytes T. La couche externe des follicules lymphoïdes forme le menton folliculaire, qui est une couche de lymphocytes T, fonctionnellement dépendant (**Photo N°**).

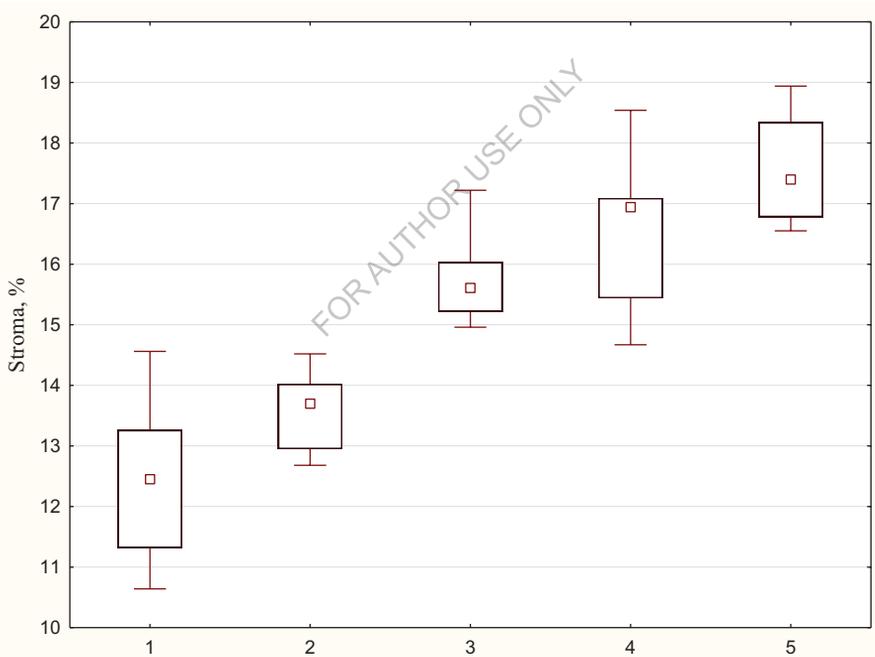


**Photo 09** : A Localisation des lymphocytes B (CD<sub>22</sub>) dans la zone médullaire coupe histologique de la rate des chevreaux. Coloration immunohistochimie - hématoxyline de Mayer. × 40. 1 – centre de folliculaire actif (B dépendante) 2 – zone mantellique du follicule, 3 – cortex profond. Localisation des lymphocytes B (CD<sub>22</sub>). B dans la zone médullaire coupe histologique de la rate des chevreaux. Coloration

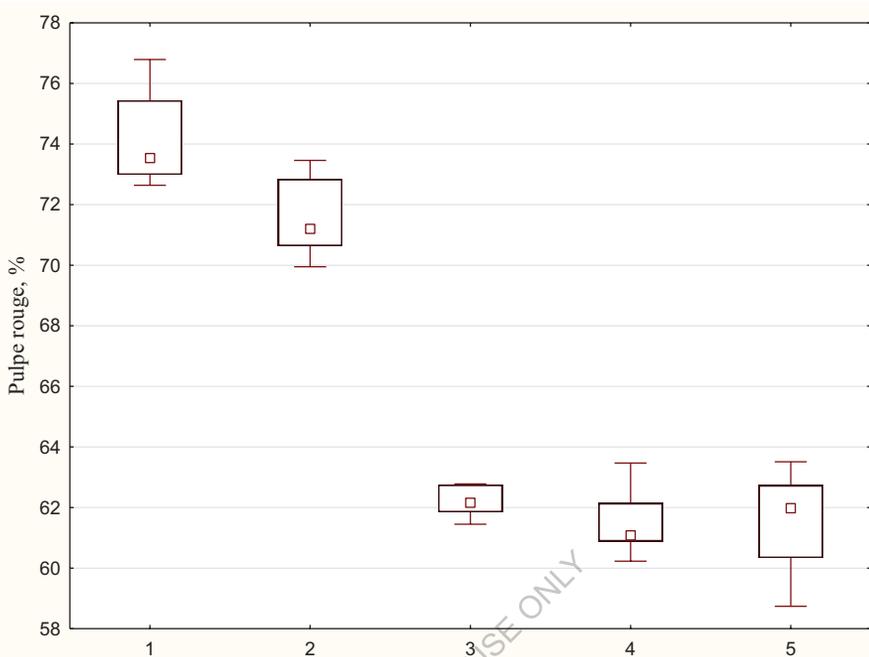
immunohistochimie – hématoxyline de Mayer.  $\times 40$ . 1 – centre folliculaire (T dépendante) 2 – zone corticale, 3 – zone mantellique du follicule cortex profond, 4 – centre folliculaire profond, 5 – zone médullaire profond.

On n'a observé que la composition des zones fonctionnelles des rates des chevreaux aussi de la zone médullaire, des réticulocytes, des lymphocytes, et des macrophages. On a élucidé aussi par la présente étude que chaque follicule inactif est constitué de lymphocyte à l'exception du cortex, où la majorité écrasante est composée par les cellules réticulaires surtout dans les zones para corticales et médullaire.

Aussi on a observé un grand nombre de lymphocytes T disposés dans une zone T-dépendante à savoir dans les domaines médullaires et moins dans la zone corticale et médullaire. La forme des cellules est unitaire dans les follicules, en particulier dans le follicule actif (Photo N°).



**Fig. 8.** Dynamique de la surface relative du stroma (capsule et trabécules) des rates des chevreaux de la région de Annaba Algérie (n = 5). Age de l'animal : 1 – 3 mois, 2 – 4 mois, 3 – 5 mois, 4 – 6 mois, 5 – 7 mois.



**Fig. 9.** Dynamique de la surface relative de la pulpe rouge des rates des chevreaux de la région de Annaba Algérie (n = 5). Age de l'animal : 1 – 3 mois, 2 – 4 mois, 3 – 5 mois, 4 – 6 mois, 5 – 7 mois.

Résultats de l'étude quantitative des composants tissulaires de la rate en période de développement postnatale dans l'ontogenèse nous a démontré qu'elle est composé essentiellement de stroma, de capsule et de trabécule trouvé une somme de  $10,53 \pm 0,76$  % pour les chevreaux âgés de trois mois, a quatre mois, on a remarqué que ce pourcentage augmente légèrement et égale a  $12,47 \pm 0,56$  %, au cinquième mois, le taux du stroma été de  $13,86 \pm 0,28$  %, concernant le sixième mois, une légère augmentation de ce pourcentage a été trouver et été de  $15,73 \pm 0,93$  % et enfin au septième mois, on a trouvé une valeur de  $17,93 \pm 0,24$  % .

Concernant les résultats statistique de la pulpe rouge, on a trouvé un pourcentage de  $68,43 \pm 0,57$  % pour les chevreaux âgés de trois mois, alors que pour les chevreaux âgés de quatre mois, on a trouvé une somme de pulpe rouge de  $61,42 \pm 0,93$  %, cette valeur augmentait chez les chevreaux de cinq mois et égale  $58,36 \pm 0,48$  %, aussi une somme de  $51,48 \pm 0,68$  % trouvait chez la rate des chevreaux âgés de six mois et enfin une valeur de  $47,48 \pm 0,54$  % de pulpe rouge trouvait chez les chevreaux de sept mois.

La pulpe blanche occupée un pourcentage de  $20,5 \pm 0,74$  % chez les chevreaux

âgés de trois mois, une valeur de  $25,83 \pm 0,87$  % de pulpe blanche trouvée chez les chevreaux âgés de quatre mois, des valeurs de  $26,94 \pm 0,57$  % et  $32,19 \pm 0,65$  % trouvaient chez les chevreaux âgés de cinq et six mois simultanément et enfin un pourcentage de  $34,37 \pm 0,89$  % de pulpe rouge de la rate des chevreaux de sept mois.

Une étude bien détaillé de la composition tissulaire de la rate des chevreaux de la région de Annaba a révélé la présence en micromètre l'épaisseur de la capsule et des trabécules varient selon l'âge des chevreaux il est de 99,55 micromètre pour la capsule des chevreaux a l'âge de trois mois et pour les trabécules il est de 76,36 micromètre, a l'âge de quatre mois, on a trouvé une épaisseur de 116,76 micromètre pour la capsule, alors que pour les trabécule, elle est de 67,56 micromètre chez le même animal, les chevreaux âgés de cinq mois, ils présentaient une épaisseur de la capsule de 146,25 micromètre et celle des trabécule de 56,76 micromètre.

Une somme de 186,74 micromètre trouvé comme épaisseur de la capsule des chevreaux âgé de six mois et leurs trabécules ont une épaisseur de 34,36 micromètre et enfin une épaisseur de 234,56 micromètre trouvé pour les capsules des chevreaux âgé de sept mois et de 25,43 micromètre pour les trabécules pour les mêmes chevreaux de même âge.

**Tableau 03.** Pourcentage de la composition tissulaire de la rate des chevreaux de la région de Annaba en %.

Age de l'animal (mois)	Parenchyme pulpe blanche			Pulpe blanche en totale
	PALS	Follicules inactifs	Follicules actifs	
03	$6,90 \pm 0,16$	$2,70 \pm 0,13$	$10,90 \pm 0,12$	$20,50 \pm 1,20$
04	$4,07 \pm 1,32$	$3,28 \pm 0,28$	$8,07 \pm 1,22$	$15,42 \pm 2,18$
05	$1,75 \pm 0,66$	$6,76 \pm 1,57$	$5,75 \pm 1,45$	$14,26 \pm 0,16$
06	$1,61 \pm 0,33$	$7,33 \pm 1,55$	$3,61 \pm 0,21$	$12,55 \pm 1,57$
07	$1,97 \pm 0,48$	$5,55 \pm 1,79$	$3,97 \pm 0,37$	$11,49 \pm 0,30$

Pour les follicules Lymphoïdes, leurs diamètres été de diamètre 234,54 micromètre chez les chevreaux âgés de trois mois, cette valeur augmente chez les animaux âgés de quatre mois et égale 386,46 micromètre puis atteint une somme de 503,18 micromètre dans la rate des chevreaux de cinq mois, on a noté que cette somme augmente aussi à l'âge de six mois et atteint le chiffre de 688,68 micromètre puis finalement arrive a 691,45 micromètre dans les rates des chevreaux du septième mois d'âge.

Concernant le diamètre du centre artériolaire, on a trouvé une somme de 46,74 micromètre dans la rate des chevreaux âgés de trois mois, une chute de cette valeur trouvé dans la rate de animaux âgés de quatre mois et égale 36,65 micromètre et arrive a 28,35 et 21,45 micromètre dans les rate des animaux âgés de cinq et six mois successivement et enfin cette chute arrive a 17,59 micromètre pour le dernier groupe de rate des chevreaux âgés de sept mois.

## Discussion

Selon l'étude bibliographique de la structure macroscopique des ganglions lymphatiques des mammifères,

le ganglion lymphatique est un organe lymphoïde secondaire. Un ganglion lymphatique est enfermé dans une capsule fibreuse et est constitué d'un cortex externe et d'une médullaire interne (Sainte-Marie et al, 1981).

Les ganglions lymphatiques ont le plus souvent une forme d'haricot, ovale, très allongé, parfois arrondi, plat et ou irrégulière. Certains auteurs notent également que le ganglion lymphatique chez les mammifères est aplati, triangulaire, allongé et peut être formé à partir d'un conglomérat (Gavrilin, 2017) ET (Sainte-Marie et al, 1982).

Chez les bovins, elles sont plus souvent arrondis ou ovales, chez les porcs, en forme de conglomérats, ovales et ronds (Klaus-Dieter et al, 2011),

chez l'homme, le ganglion lymphatique a principalement à une forme ovale ou sphérique (Kiricuta et al, 2006).

Chez le cheval, la taille des ganglions lymphatiques varient en fonction de l'âge de ces animaux, ainsi, chez les poneys, les ganglions lymphatiques sous-maxillaires peuvent atteindre des valeurs de la fève, tandis que chez le cheval adulte, ils ont une forme de pois et à peine palpable séparément (Berthon et al, 2003 ET Magdalena , al 2012).

Ils notent aussi que le ganglion lymphatique a un côté convexe, auquel un certain nombre de vaisseaux lymphatiques sont appropriés, qui fournissent la lymphe au ganglion lymphatique, et un côté concave, appelé le hilum. A travers la porte vers le nœud pénètre ses artères d'alimentation et des nerfs, et sont également situés les vaisseaux lymphatiques dites - efférente menant hors de ganglions lymphatiques et les veines (Ehrich et al, 1929).

Les ganglions lymphatiques typent hémolymphatique conservent le contact avec le système lymphatique. Les ganglions hématologiques ont été préalablement étudiés et décrits par les auteurs principalement chez les bovins (Galeotti et al, 1993).

Les ganglions lymphatiques sont variables et dépend du type et de l'âge de l'animal.

La longueur du ganglion lymphatique varie en moyenne de 2 mm à 10-20 cm, mais il existe des exceptions, chez les bovins, la longueur du ganglion lymphatique du mésentère atteint 80 à 120 mm (Rahmoun et al, 2013) aussi chez le même animal, la longueur du ganglion lymphatique varie de 2 à 29 cm et sa section transversale atteint 2 à 3 cm. La masse totale du ganglion lymphatique chez le dromadaire peut atteindre 600 à 800 g (Mahamadou et al, 1986).

Les ganglions lymphatiques ont une couleur rose, mais ils peuvent également acquérir des teintes plus foncées qui varient d'une espèce à l'autre, et cela peut même

se produire chez le même animal et dépend de la localisation du ganglion lymphatique (Sharif et al, 2006).

Selon les recherches des auteurs (Aschoff et al, 1924), la couleur du ganglion lymphatique chez les individus jeunes et en bonne santé, est le plus souvent grise ou gris-jaunâtre, chez l'animal âgé il est de couleur jaunâtre. Chez le porc, les ganglions lymphatiques somatiques ont souvent une couleur rougeâtre en raison des caractéristiques de l'agencement des vaisseaux sanguins, la couleur des ganglions lymphatiques des organes internes (poumon, foie, intestin) est souvent colorées en raison de leur teneur en divers pigments hémossidérine, lipofuscine mélanine, pendant la digestion, le ganglion lymphatique de l'intestin devient juteux, enflé, blanchâtre (Törö. Y et Csabs. J 1970).

Les modèles de la structure de zone du parenchyme des ganglions lymphatiques de différentes espèces de mammifères :

D'après (Clark et al, 1962 ET Hunt et al, 1968), le ganglion lymphatique est enveloppé par une capsule qui tapisse le contenu du ganglion lymphatique, faite d'un tissu conjonctif dense accompagné de quelques lames élastiques et de rares fibres musculaires lisses. Sa face convexe est percée permettant le passage des vaisseaux lymphatiques afférents ce qui n'est pas chez le porc qui a une structure inverse, elle s'épaissit en une zone dite le hile pour former une couche conjonctivo-adipeuse (vaisseaux lymphatiques efférents et pédicule vasculaire).

La capsule des ganglions lymphatiques est composée de tissu conjonctif dense et irrégulier avec quelques fibres de collagène simples, et de sa surface interne sont émis un certain nombre de processus membraneux ou trabécules. Ils passent vers l'intérieur, rayonnant vers le centre du nœud, pour environ un tiers ou un quart de l'espace entre la circonférence et le centre du nœud. Chez certains animaux, ils sont suffisamment bien marqués pour diviser la partie périphérique ou corticale du nœud en un certain nombre de compartiments (nodules), mais chez les humains, cet arrangement n'est pas évident. Les plus grandes trabécules qui jaillissent de la capsule se divisent en bandes plus fines, et celles-ci s'entrelacent pour former un maillage dans la partie centrale ou médullaire du nœud (Folse. Et al, 1975).

Dans ces espaces trabéculaires formés par l'entrelacement, les trabécules contiennent la substance du ganglion lymphatique ou tissu lymphoïde approprié. Cependant, la pulpe nodale ne remplit pas complètement les espaces, mais laisse, entre sa marge externe et les trabécules encaissantes, un canal ou un espace de largeur uniforme. Ceci est appelé le sinus sous capsulaire (voie lymphatique ou sinus lymphatique). Il y a un certain nombre de trabécules plus fins de tissu conjonctif réticulaire, dont les fibres sont pour la plupart recouvertes de cellules ramifiée (Clark et al, 1962 ET Bailey et al 1975).

Les fibres réticulaires minces du tissu conjonctif réticulaire, et l'élastine

forment un maillage support appelé réticuline à l'intérieur du ganglion lymphatique. Les lymphocytes B se trouvent principalement dans le cortex superficiel externe où ils sont regroupés sous forme de cellules B folliculaires dans les follicules lymphoïdes et les cellules T sont principalement dans le para cortex (Hayakawa et al, 1988 ET Gretz et al 1997 ET Norbury et al, 2000).

Le ganglion lymphatique est divisé en compartiments appelés nodules lymphatiques (ou lobules) consistant chacun en une région corticale de cellules B combinées folliculeuses, une région para corticale de cellules T, et une partie basale du nodule dans la médullaire (Clark et al, 1962 ET Moe et 1963 ET Hayakawa et al, al, 1988 ET Gretz et al, 1996).

En regardant dans les recherches de (Klaus et al, 1982 ET Kroese et al 1987 ET Han et al, 1995 ET Hoshi et al, 2001 et Hakim et al, 2004), qui notent que le nombre et la composition des follicules peuvent changer surtout lorsqu'ils sont stimulés par un antigène, quand ils développent un centre germinale, ailleurs dans le ganglion, il n'y a que des leucocytes occasionnels. En tant que partie du réseau réticulaire, il y a des cellules dendritiques folliculaires dans le follicule des cellules B et des cellules réticulaires fibroblastiques dans le cortex des cellules T. Le réseau réticulaire fournit non seulement le support structurel, mais également la surface d'adhésion des cellules dendritiques, des macrophages et des lymphocytes. Il permet l'échange de matériel avec le sang à travers les veinules endothéliales élevées et fournit les facteurs de croissance et de régulation nécessaires pour l'activation et la maturation des cellules immunitaires (Gavrilin et al, 2015).

Les hautes veinules endothéliales (HEV) sont composées d'épithélium cuboïde, cylindrique et constituent la principale voie d'entrée des lymphocytes dans le ganglion lymphatique d'après (Boucher et al, 1987 ET Palframan et al, 2001 ET Cynthia et al, 2006).

Les données de recherche des auteurs, (Spadling et al, 1989 ET Hendriks et al, 1987 ET Randolph et al, 2005), la lymphe pénètre dans le côté convexe du ganglion lymphatique à travers de multiples vaisseaux lymphatiques afférents et traverse des espaces appelés sinus. Un sinus lymphatique qui comprend le sinus sous-capsulaire, est un canal dans le nœud, bordé par des cellules endothéliales avec des cellules réticulaires fibroblastiques et cela permet la circulation de la lymphe en douceur à travers eux. L'endothélium du sinus sous capsulaire est continue avec celle de l'afférent vaisseau lymphatique et est également avec celui des sinus similaires flanquant les trabécules et dans le cortex. Tous ces sinus drainent le liquide lymphatique filtré dans les sinus médullaires, d'où la lymphe se déverse dans les vaisseaux lymphatiques efférents pour sortir du nœud du hile du côté concave. Ces vaisseaux sont plus petits et ne permettent pas le passage des macrophages de sorte qu'ils restent confinés pour fonctionner dans le ganglion lymphatique. Au cours de la

lymphe, les lymphocytes peuvent être activés dans le cadre de la réponse immunitaire adaptative. (Haller. A 1983).

Les sinus sous capsulaire, ou marginal, possède un revêtement discontinu de cellules endothéliales, dans la lumière du sinus, on retrouve des macrophages à activité phagocytaire élevée, des fibres de réticuline qui traversent le sinus et ralentissent le courant lymphatique, les sinus radiés et médullaires perdent leur endothélium (Forkert et al, 1977 ET Compton et al, 1985). Dans les recherches des auteurs (Moe et al, 1963 ET Forkert et al, 1977 ET Farr et al, (1980), dans le ganglion lymphatique existe trois type de sinus : - sinus sous capsulaire - sinus trabéculaire – sinus médullaire.

Le ganglion lymphatique contient un tissu lymphoïde, c'est-à-dire un réseau ou des fibres appelé réticulum avec des globules blancs enchevêtrés dans celui-ci. Les régions où il y a peu de cellules dans le réseau sont connues sous le nom de sinus lymphatique. Il est bordé de cellules réticulaires, de fibroblastes et de macrophages fixés (Rouse et al, 1984 ET Mac Lennan et al, 1994 ET CHODOSH et al, 1998 ET Mebius et al, 2003).

Le cortex du ganglion lymphatique est la partie externe du ganglion, sous la capsule et le sinus sous capsulaire, il a une partie superficielle externe et une partie plus profonde connue sous le nom de para cortex, le sinus sous capsulaire s'écoule vers les sinus trabéculaires, puis la lymphe s'écoule dans les sinus médullaires, le cortex externe se compose principalement de cellules B disposées en follicules, qui peuvent développer un centre germinatif lorsqu'elles sont attaquées avec un antigène, et le paracortex plus profond consiste principalement en cellules T. Ici, les cellules T interagissent principalement avec les cellules dendritiques, et le réseau réticulaire est dense (Hayakawa et al, 1988).

La zone médullaire contient de gros vaisseaux sanguins, des sinus et des cordons médullaires qui contiennent des plasmocytes sécrétant des anticorps, les cordons médullaires sont des cordons de tissu lymphatique, et comprennent des cellules plasmatiques, des macrophages et des lymphocytes B (Aasted et al, 1988 ET Byrne et al 1999 ET Lefranc et al 2002).

Les sinus médullaires (ou sinusoides) sont des espaces vasculaires qui séparent les cordons médullaires, la lymphe coule dans les sinus médullaires à partir des sinus corticaux et dans le vaisseau lymphatique efférent. Il n'y a habituellement qu'un seul vaisseau efférent, bien que parfois il y en ait deux, toute fois les sinus médullaires contiennent des histiocytes (macrophages immobiles) et des cellules réticulaires (Wei et al, 2005).

Une section médio-sagittale idéalisée d'un petit ganglion lymphatique contient trois lobules lymphoïdes. Chaque lobule est centré sous son propre vaisseau lymphatique afférent. Compartiments des ganglions lymphatiques : Pris ensemble, les

follicules et le cortex inter folliculaire de ces lobules constituent le cortex superficiel du ganglion lymphatique, leurs unités corticales profondes étant le para cortex (ou cortex profond) et leurs cordons médullaires et sinus médullaires constituant la médullaire. Lobule gauche : Les artérioles (rouge) et les veinules (bleues) sont transportées dans les cordons médullaires. Artérioles arborisent dans les cordons para corticaux de l'unité corticale profonde périphérique (DCU) et cortex inter folliculaire et donne lieu à des lits capillaires (violet). Les capillaires sont présents dans les follicules et les DCU centrales sont moins denses que d'autres zones. Ils sont omis des cordons médullaires pour plus de clarté. Les capillaires se vident dans des veinules endothéliales hautes qui se condensent à plusieurs reprises dans le cortex inter folliculaire et la DCU périphérique, puis dans des jonctions médullaires à la jonction cortico-médullaire. Lobule central : Ce lobule, avec le réseau réticulaire superposé sur le système vasculaire. Notez les sinus para corticaux. Le centre est lobulé par un sinus transverse. Lobule droit : Une micrographie d'un ganglion lymphatique mésentérique de rat montre un lobule tel qu'il apparaît dans la coupe histologique. Les lymphocytes basophiles fortement tassés remplissent le réseau réticulaire lobulaire. Cinq follicules corticaux donnent au cortex superficiel un aspect grumeleux. Les petits sinus para corticaux vides sont facilement visibles dans la DCU. Les sinus médullaires contiennent des macrophages, des lymphocytes et des érythrocytes.

Mais dans notre étude les résultats macroscopiques est comme le suivant,

Pour les ganglions lymphatiques somatiques, on a trouvé que la masse absolue maximale est obtenue dans le ganglion lymphatique pré scapulaire est de  $6,92 \pm 0,85$  g, et la valeur minimale est de  $0,81 \pm 0,65$ , qui est trouvé dans le ganglion lymphatique parotidien.

Concernant les ganglions lymphatiques viscérales, la masse absolue maximale est obtenue au niveau du ganglion lymphatique rétro mammaire qui égal à  $1,71 \pm 1,71$  g, et la masse absolue minimal dans le ganglion lymphatique hépatique qui est de  $1,30 \pm 0,84$  g

Dans l'étude de la morphométrie des ganglions lymphatiques du caprin, on a observé que la longueur maximale parmi les ganglions lymphatiques somatique est attribuer au ganglion lymphatique pré scapulaire égal à  $3,49 \pm 0,74$  cm, et la longueur minimale est réservé pour le ganglion lymphatique mandibulaire qui est  $1,86 \pm 0,63$  cm.

Pour les ganglions lymphatiques viscéraux, la longueur maximale est attribuée pour le ganglion lymphatique jéjunal égal à  $2,85 \pm 0,43$  cm, ainsi que la longueur minimale est obtenue dans le ganglion lymphatique Jéjunal lui-même.

Pour les ganglions lymphatiques somatiques ; la largeur maximale est réservée pour le ganglion lymphatique poplité qui est égale à  $2,52 \pm 0,57$  cm, alors que la

largeur minimale est attribué pour le ganglion lymphatique mandibulaire qui est de  $0,80 \pm 0,286$  cm

Concernant les ganglions lymphatiques viscéraux, la largeur maximale est trouvée au niveau du ganglion lymphatique rétro pharyngien qui est égal à  $1,25 \pm 0,37$  cm, alors que la valeur minimale de la largeur est réservée pour le ganglion lymphatique rétro pharyngien lui-même.

Pour les résultats microscopiques, après avoir préparé des coupes histologiques et colorer avec l'hématoxyline et éosine, On a pu élucider que les ganglions lymphatiques à l'extérieur sont couverts d'une capsule de tissu conjonctif, à partir de laquelle les cloisons minces - trabécules - quittent le parenchyme du nœud. Dans le parenchyme on a noté la présence des amas de tissus lymphoïdes sphériques (follicules) dans la région corticale, en plus profond du ganglion lymphatique on a décelé des cordons médullaires dans la zone centrale (zone médullaire). (Photo N°.....).

La présence de nombreux sinus type marginal situé directement sous la capsule et limitant la substance corticale du ganglion ; aussi on a observé des sinus corticaux dans la zone intermédiaire qui entourent les follicules lymphoïdes, d'une autre part on a décelé des sinus dans la zone médullaire, situés dans les espaces de la substance de la trame médullaire (Photo N°.....).

Dans l'étude quantitative des composants du parenchyme du ganglion lymphatique du mouton d'après nos statistiques, on a constaté que chaque ganglion lymphatique somatique, et viscéral est composé de stroma qui est divisé elle-même en capsule et trabécule, le parenchyme qui comporte (les follicules inactifs, follicules actifs, zone para corticale et les cordes médullaires), et les sinus (Tableau N° ....

Résultats statistiques des ganglions lymphatiques somatiques et viscérales des caprins :

On se qui concerne le stroma qui est composé de capsule, sa valeur maximale se trouve au niveau du ganglion lymphatique mandibulaire qui égal à  $23,44 \pm 0,33\%$ , ainsi que la valeur minimale de capsule est trouvée dans le ganglion lymphatique parotidien qui est de  $19,18 \pm 0,65\%$ . Le trabécule présente une valeur maximale dans le ganglion lymphatique parotidien qui égal à  $17,25 \pm 0,75\%$ , et une valeur minimale de  $13,56 \pm 0,72\%$ , dans le ganglion lymphatique pré scapulaire.

Le pourcentage de la zone para corticale du parenchyme lymphatique prend sa valeur maximale dans le ganglion lymphatique mandibulaire qui est  $17,48 \pm 0,77\%$ , ainsi que la valeur minimal est de  $15,83 \pm 0,44\%$ , et trouvé au niveau du ganglion lymphatique parotidien.

Parlons sur les follicules lymphoïdes, la valeur maximale est obtenue au niveau du ganglion pré scapulaire est égal à  $1,86 \pm 0,87\%$ , alors que la valeur minimale est attribuée au ganglion lymphatique mandibulaire qui est  $0,46 \pm 0,43\%$ .

Dans nos résultats aussi, on a décelé que le pourcentage des cordes médullaires atteint sa valeur maximale au niveau du ganglion lymphatique pré scapulaire qui est de  $15,73 \pm 0,87\%$ , alors que la valeur minimale des cordes médullaires est obtenue dans le ganglion lymphatique parotidien est égal à  $11,43 \pm 0,87\%$ .

Concernant les sinus, on a trouvé que la valeur maximale des sinus est réservée pour le ganglion lymphatique parotidien qui est égal à  $35,56 \pm 0,89\%$ . Par contre, la valeur minimale des sinus est obtenue dans le ganglion lymphatique mandibulaire qui est égal à  $28,56 \pm 0,64\%$ .

D'abord, la valeur maximale de la capsule est obtenue dans le ganglion lymphatique médiastinal qui est égal à  $23,03 \pm 0,95\%$ , ainsi que la valeur minimale est obtenue au niveau du ganglion lymphatique hépatique qui est de  $19,13 \pm 0,47\%$ . Pour le trabécule, la valeur trabéculaire maximal est obtenue dans le ganglion lymphatique hépatique qui est égal à  $12,34 \pm 0,64\%$ , alors que la valeur minimale est réservée pour le ganglion lymphatique rétro mammaire qui est égal à  $7,54 \pm 0,48\%$ .

Le pourcentage de la zone para corticale du parenchyme lymphatique prend sa valeur maximale dans le ganglion lymphatique rétro mammaire qui est égal à  $12,88 \pm 0,42\%$ . Au contraire, la valeur minimale est obtenue au niveau du ganglion lymphatique médiastinal est égal à  $9,68 \pm 0,34\%$ .

Les follicules lymphoïdes sont présentés par une valeur maximal au niveau du ganglion hépatique qui est égal à  $4,59 \pm 0,74\%$ , alors que la valeur minimale est obtenue dans le ganglion lymphatique médiastinal qui est  $2,66 \pm 0,47\%$ .

Le taux des cordes médullaires pour les ganglions lymphatiques viscérales, prend sa valeur maximal au niveau du ganglion lymphatique rétro mammaire qui est égal à  $18,83 \pm 0,93\%$ , alors que la valeur minimale est réservée pour le ganglion lymphatique médiastinal qui est égal à  $16,34 \pm 0,55\%$ .

Concernant les sinus, on a trouvé que la valeur maximale des sinus est réservée pour le ganglion lymphatique médiastinal qui est égal à  $37,54 \pm 0,87\%$ . Par contre, la valeur minimale des sinus est obtenue dans le ganglion lymphatique hépatique qui est égal à  $32,11 \pm 0,46\%$ .

L'imprégnation des coupes préparées au nitrate d'argent, nous a permis de détecter la structure réticulaire (la structure architectonique) du ganglion lymphatique somatique mandibulaire et viscérale jéjunal du caprin race Arabia, avec des formations lymphoïdes limitant les zones trabéculaires, des sinus marginales et profonds bien visualisés aussi, la couronne des follicules de volume augmentés réceptionnent les sillons du tissu réticulaire en forme conique, la zone médullaire est bousculée en arrière sous l'effet de la zone para corticale.

Dans la présente étude, on a montré que la rate des chevreaux est située sur la surface dorso-latérale du demi-sec dorsal de la cicatrice et est reliée à elle par le

ligament cicatriciel splénique. Chez les animaux de petit âge, elle va de la 12<sup>ème</sup> côte à la première vertèbre lombaire. Son bord latéral ne tombe pas en dessous de la ligne de front ce qui a été trouvé par les auteurs (Nishant et al, 2018).

Chez les chèvres adultes, elle est localisée légèrement au niveau de la deuxième vertèbre lombaire. Son bord médial touche le lobe gauche du pancréas, le postérieur atteint le bord antérieur du processus costal de la deuxième vertèbre lombaire et l'espace antérieur. On a remarqué aussi qu'elle a une forme triangulaire, plus rarement oblongue ou quadrangulaire avec des coins arrondis, selon l'auteur qui a démontré les mêmes résultats (Elnady et al, 2009).

D'autres études de (Nawal et al, 2018) montrent aussi que la rate est à l'extérieur recouverte d'une feuille viscérale du péritoine, en dessous se trouve une capsule de tissu conjonctif, depuis le dernier passage des barres transversales (trabécules). En conséquence, un stroma de la rate est formé, dans lequel il y a une pulpe rouge et blanche. Sur la surface interne de la rate se trouvent les hiles, à travers le hile de la rate, une artère splénique se trouvait avec un nerf et une veine sortent (Alsafy et al, 2008).

Donc selon les auteurs (Arencibia et al, 2005). ET (Braun et al, 2011). Mentionnent aussi mes mêmes résultats que les notres en résumé sur la topographie de la rate chez le caprin, elle est située dans l'abdomen supérieur gauche et à peu près la taille d'un poing fermé. Peut-on dire qu'elle est située dans le quadrant supérieur gauche de l'abdomen, sous le couvercle du diaphragme et de la cage thoracique, ce qui la rend difficile à palpée à l'examen clinique, de position intra-péritonéal, entièrement entouré de péritoine, sauf au niveau du hile splénique le péritoine n'est pas observé (El-Shafay et al, 2015).

D'autre part, on a remarqué que la rate est connectée à l'estomac et au rein par des parties du grand omentum, un double pli du péritoine qui provient de l'estomac par le ligament gastrosplénique antérieur au hile splénique, relie la rate à la plus grande courbure de l'estomac et d'autre part par le ligament spléno-rénal postérieur au hile splénique, relie le hile de la rate au rein gauche. Les vaisseaux spléniques et la queue du pancréas se trouvent dans ce ligament, entre ces deux ligaments se trouve le petit sac trouvé aussi par l'auteur (YOUSSEF et al, 2012).

On a constaté aussi que la rate a une forme légèrement ovale et recouverte d'une capsule faible qui protège l'organe tout en lui permettant de s'étendre comme trouvé par l'auteur (Agarwal et al, 1988).

La surface externe de la rate peut être anatomiquement divisée en deux, une surface diaphragmatique qui est en contact avec le diaphragme et la cage thoracique et une surface viscérale qui est en contact avec les autres viscères abdominaux, des données similaires à celles de (Alim et al, 2012).

On a pu voir qu'il ya des frontières antérieures, supérieures, postéro-médiales

et inférieures. Les bords postéro-médial et inférieurs sont lisses, tandis que les bords antérieur et supérieur contiennent des encoches.

Cette étude a montré que l'anatomie globale de la rate chez les chèvres se présente sous la forme d'un triangle aux angles arrondis, semblable aux recherches de (Rahmoun et al, 2020) ET (Sinha et al, 2013).

La rate a également deux surfaces, la surface pariétale qui apparaît comme convexe et la surface viscérale comme surface non concave et à un hile, il y avait deux extrémités dans la rate de chèvre, la base (Guptae et al, 2017), qui apparaît comme à l'étranger et extrémité épaisse et ventrale qui apparaît comme une tour et plus mince que la base, les bordures paraissent minces (Hassan et al, 2018) et concernant la couleur de la rate, on a constaté que la rate est de couleur qui variait entre le rouge vif et le violet foncé selon l'âge de l'animal comme trouvé par l'auteur (Gupta et al, 2017).

Les résultats quantitatifs de l'étude de la masse, on a trouvé d'après les résultats de l'étude de la masse de la rate des caprins été entre  $43,45 \pm 1,0754$  g et  $68,89 \pm 1,0887$  g a été trouvé pour les rates des caprins de poids vif de 25 Kg, des données similaires aux résultats de (Usende et al, 2014).

Pour une longueur de  $6,06 \pm 0,0754$  cm et une épaisseur de  $1,48 \pm 0,0566$  cm comme résultats Minimale et de  $14,89 \pm 0,9677$  cm avec une épaisseur de  $3,48 \pm 0,0933$  cm qu'on a trouvé comme résultats maximales, ces données ont été confirmées par les résultats des chercheurs (Palmer et al, 1996). ET (Sivagnanam et al, 2017)

Pour les résultats de l'étude histologique, nos résultats sont démontrés par les auteurs (Cesta et al, 2006) ET (Silini et al, 1968). ET (Rooney et al, 2003) et qui sont similaires à nos résultats, la capsule de tissu conjonctif de la rate est évidente, tout comme les deux composants parenchymateux. La pulpe rouge se compose en grande partie des sinusoides spléniques et d'une agrégation lâche de plusieurs types de cellules différentes comme cité par les auteurs (Onkar et al, 2017), les follicules lymphoïdes, ou en gaines lymphatiques péri-artériolaires, mieux visibles dans l'image La pulpe blanche représente des agrégats denses de lymphocytes qui peuvent être organisés en follicules lymphoïdes, tels que ceux trouvés dans d'autres organes suivants. La pulpe rouge est riche en sinus veineux apparaissant en clair, les cordons de Billroth, formés d'une trame conjonctive (réticuline) très cellulaire, des auteurs citent que chez le porc est recouverte d'une capsule de tissu conjonctif, dans laquelle il n'y a pas de frontière claire entre la membrane séreuse et la capsule de tissu conjonctif elle-même. Des myocytes lisses sont présents dans la capsule, formant des faisceaux de la couche musculaire externe - longitudinale et de la couche interne - circulaire. Trabécules s'étendant uniformément à partir de la capsule de la même épaisseur, dans tout le corps sont reliés par des barres transversales et forment un système trabéculaires (Mitchison et al, 1960), alors que les bovins, La rate est

recouverte d'une capsule de tissu conjonctif, contrairement au porc, qui se compose de deux couches clairement définies, la partie externe représentée par le péritoine et la gaine du tissu conjonctif, y compris les fibres élastiques, et l'intérieur avec des faisceaux de tissu musculaire lisse (Yasuda et al, 2006).

Pour le lapin, la rate, la capsule de sa rate est représentée par une couche de tissu conjonctif externe, constituée d'un tissu conjonctif fibreux dense contenant des fibroblastes, du collagène et des fibres élastiques, et une couche musculaire interne peu différenciée, dans laquelle se trouvent des cellules musculaires lisses, orientées longitudinalement vers la surface de l'organe. La capsule est recouverte de mésothélium.

Dans la composition des trabécules s'étendant de la capsule, des faisceaux de myocytes orientés longitudinalement, ainsi que des artères et des veines, sont situés selon (Rahmoun et al, 2019). Chez les chiens la capsule de la rate, il y a des couches longitudinales et circulaires de myocytes, les trabécules sont bien développées, de la même épaisseur, reliées par des barres transversales, les nodules lymphoïdes sont peu développés, ce qui est typique pour un organe du type à dépôt citer par (Jollès et al, 1962), chez les bovins, la couche musculaire de la capsule de la rate est formée par des faisceaux longitudinaux de myocytes, les trabécules s'étendent vers le centre, le nombre et la taille des nodules lymphoïdes sont plus élevés que chez les porcs et les chiens, ce qui caractérise un organe de type mixte (Wyatt et al, 1994).

La pulpe blanche avec les corpuscules de Malpighi, correspondant à des follicules lymphoïdes comportant une artère corpusculaire périphériques. Chaque corpuscule contient plusieurs sections d'artère, les manchons lymphoïdes des artères pulpaire correspondent à l'adventice des artères, qui est envahit par des lymphocytes T et aussi comme a trouvé l'auteur (Van Krieken et al, 1988) qui a élucidé un corpuscule de Malpighi où l'on distingue des noyaux de lymphocytes, petits et sombres, dont les noyaux plus gros et plus clairs appartenant aux cellules dendritiques ou à des macrophages, une artère avec les trois tuniques, enrichie apparemment en lymphocytes.

Sur la coupe histologique suivante à faible puissance de la rate, appréciez qu'il s'agit de rate de caprin coloré avec l'hématoxyline et éosine et qui démontre qu'elle est encapsulée, mais plutôt que son parenchyme étant organisé en un cortex et un cordon médullaire définis, la rate présente des agrégats de lymphocytes connus sous le nom de pulpe blanche entourée d'un puits- pulpe rouge vascularisée et moins dense, les trabécules du tissu conjonctif traversent la rate et fournissent une voie d'accès aux vaisseaux sanguins pour entrer et sortir du tissu splénique ce qui a été décrit par les auteurs (Hasset al, 1958).

L'examen de la pulpe rouge nous a montré qu'elle est riche en sinus veineux apparaissant en clair, aussi des cordons de Billroth, très cellulaires de

nombreux noyaux, riches en fibrilles réticulaire, moins épais que les sinus veineux. D'autre part, on a pu remarquer que des artères pulpaire pré- ou post-corpusculaires avec une adventice présentant une infiltration lymphoïde moins importante. Les artères post-corpusculaires se divisent ensuite en artères pénicillées comme trouvé par les recherches de (Van Krieken et al, 1988) ET (Van Krieken et al, 1985).

Des chercheurs ont démontré les mêmes résultats que les nôtres (Travlos et al, 2006). qui insinuent que le réseau de capillaires propre du follicule lymphoïde qui débouche dans les sinus veineux marginaux de la zone marginale du follicule, est constituée d'un tissu lymphoïde, une artère pulpaire post-corpusculaire a été remarqué, le tissu conjonctif est infiltré de lymphocytes (Farag et al, 1994) et dans la pulpe rouge, quelques sinus veineux particulièrement distincts sur des fibres de réticuline, quelques trames fibrillaires remplissant tous les espaces entre les sinus veineux, les macrophages ne se distinguent pas bien des splénocytes (Blue et al, 1981).

Le tissu réticulaire dans lequel les fibres réticulaires sont le composant fibreux le plus important, ce dernier a donné la forme et la structure de support de l'organe de la rate, les fibres réticulaires été très épaisse pour et facilement démontrées sous le microscope données similaire aux recherches de (Zapata et al, 1980).

La capsule et les trabécules trouvé une somme de  $10,53 \pm 0,76$  % pour les caprins âgés de trois mois, la somme maximale a été trouvé au septime mois, on a trouvé une valeur de  $17,93 \pm 0,24$  %, des données similaires au données de (De Vico et al, 2008).

Concernant les résultats statistique  $68,43 \pm 0,57$  % de la pulpe rouge a été trouvé chez lzs chevaux âgés de trois mois, et enfin une valeur de  $47,48 \pm 0,54$  % de pulpe rouge trouvait chez les caprins de sept mois, la pulpe blanche occupée un pourcentage de  $20,5 \pm 0,74$  % chez les chevreaux âgés de trois mois, une valeur de  $34,37 \pm 0,89$  % de sept mois, que les chercheurs ont trouvé aussi (Usende et al, 2014).

Peu de sonnées concernant l'épaisseur de la capsule et des trabécules varient selon l'âge des chevreaux il est de 99,55 micromètres pour la capsule du caprin a l'âge de trois mois et pour les trabécules il est de 76,36 micromètres, qui atteint 691,45 micromètres dans les rates des caprins du septième mois d'âge. Concernant le diamètre du centre artériolaire, on a trouvé une somme de 46,74 micromètres dans la rate des caprins âgé de trois mois, une chute arrive a 17,59 micromètre pour le dernier groupe de rate de caprins âgé de sept mois que le chercheur (Jaji et al, 2019), a mentionné peu de données concernant ces paramètres morphométriques

## Conclusion :

Cette thèse présente les résultats expérimentaux qui déterminent les caractéristiques de l'organisation structurelle et fonctionnelle du parenchyme des ganglions lymphatiques du caprin de la race Arabia mature, en termes de concept identique à la structure du tissu lymphoïde des organes à partir des données des autres mammifères.

Les ganglions lymphatiques du caprin de la race Arabia représentent une forme unique autonome, correspond au ganglion lymphatique typique des autres mammifères avec signe d'une certaine orientation fusionnelle. Ainsi que, les segments du ganglion lymphatique sont constitués d'unités structurelles et fonctionnelles (compartiments), dont le nombre indique une structure essentiellement «mono compartiment» du segment. L'organisation spatiale de la majorité prédominante des zones fonctionnelles des compartiments des ganglions lymphatiques est approximée à sphérique avec une expansion près du sinus marginal.

Les caractéristiques linéaires et topographiques des ganglions lymphatiques du caprin de la race arabia correspondent généralement aux paramètres similaires de ces organes chez les bovins, mais sur la structure macroscopique occupent une position intermédiaire entre les ganglions lymphatiques des chevaux domestiques et les porcs.

La nature de la relation avec les vaisseaux lymphatiques extra ganglionnaires, ganglions lymphatiques du caprin appartiennent à des nœuds du type classique, dans lequel les vaisseaux lymphatiques afférents drainent directement dans le sinus marginal et efférents qui sont situés dans la zone des ensembles de grille des sous-unités, viennent du sinus du hile et relié à plusieurs grands vaisseaux lymphatiques qui sont situés à côté des plus grandes artères et veines.

Les follicules des ganglions lymphatiques ont une organisation structurelle bien nette, chaque segment présente une unité de cortex profond, des nodules lymphatiques qui est la partie extérieure des unités de cortex profond et cordes médullaires) avec des cellules spécifiques pour chaque zones de en se dirigeant vers le noyau réticulaire. La base de chaque follicule lymphoïde du parenchyme des ganglions lymphatiques du caprin présente l'unité du cortex profond.

Les principales caractéristiques morphologiques quantitatives de l'organisation structurelle des ganglions lymphatiques du caprin au niveau des tissus sont cadre conjonctif de développement important dans les différents groupes de ganglion lymphatique et le système de sinus intrasite, de sorte que la surface relative est inférieure à parenchyme lymphoïde dans les ganglions lymphatiques somatiques et dans les ganglions lymphatiques viscéraux. Parmi les zones de cellules individuelles de superficie maximale parenchymateuse lymphoïde relative est typique pour les unités du cortex profond et des cordes médullaires, et le minimum - nodules lymphatiques.

La thèse est le résultat d'analyses approfondies des caractéristiques de la macrostructure externe et interne et les régularités de l'organisation structurelle et fonctionnelle des follicules dans les ganglions lymphatiques du caprin de la race Arabia; la nature de la macrostructure des ganglions lymphatiques qui ont un type distinct, formé en suivant une fusion totale - L'architecture séquentielle des parenchymes comprend des centres de tissu lymphoïde, entourés de sinus lymphatiques.

Définir les principes de la localisation des lobes lymphoïdes dans l'unité profonde du cortex, nodules lymphoïdes sur les unités périphériques du cortex profond, cordons médullaires sur l'un des pôles dirigés vers les sinus hilaires ganglions lymphatiques.

Pour la première fois nous notons que le parenchyme folliculaire et les composants cellulaires des ganglions lymphatiques du caprin de la race Arabia ont une caractéristique pertinente du tissu lymphatique comme d'autres mammifères.

L'information sur les caractéristiques de l'organisation structurelle et fonctionnelle du parenchyme des ganglions lymphatiques du mouton est recommandée à utiliser, pendant le contrôle morphologique de l'état des organes lymphoïdes périphériques des caprin en tant qu'animaux hautement productifs.

En outre, dans l'étude des aspects morphologiques de la pathogenèse des maladies des caprins avec des dommages aux organes de l'hématopoïèse et de la défense immunitaire, d'où le présent article a donné une vue globale.

D'autre part, dans le processus éducatif en écrivant des sections pertinentes de manuels, de thèses, de monographies, en organisant des cours sur les disciplines morphologiques dans les facultés vétérinaires et biologiques.

En ce qui concerne l'étude de la rate, plusieurs variations de l'anatomie de la rate chez les chevreaux de la race Arabia de la région de Annaba ; ces variations pourraient être des modifications structurelles adaptées aux conditions de vie de l'animal.

La rate des chevreaux apparaît au premier âge durant la vie post-natale dans l'ontogenèse avec une forme unique bien déterminée et se tiennent en position topographique dans le côté gauche de la cavité abdominale.

La rate apparaît comme un organe impair, situé sous les dernières côtes du côté gauche et se base sur la grande courbure de l'estomac, partie gauche du mésogastre dorsal. L'organe est plaqué contre la partie costale du diaphragme par la pression de l'estomac et de l'intestin, il est aplati et plus ou moins allongé, ce qui nous a permis de reconnaître les deux faces, deux bords et deux extrémités.

La couleur varie du rouge foncé au gris bleuâtre. Toujours sombre. Sur l'organe isolé, elle devient en outre plus sombre après une exposition de quelques temps à l'air. La consistance est un peu ferme mais remarquablement élastique.

Chez les individus de race et de taille identique, les variations restent énormes, selon l'espèce et selon les conditions physiologiques, il est pratiquement impossible de définir un poids relatif valable.

On obtient des déférentes résultats consternant la masse des rates des chevreux que nous avons travaillé, selon les groupes dans la période postnatale et aussi les mensurations de la rate chez chaque individu on remarque que la taille augmente progressivement donc ; Chez les individus de race et de taille identique, les variations restent énormes

L'examen au stéréo-microscope MBS nous a révélé que la rate des chevreux est constituée d'un stroma et d'un parenchyme.

Au microscope oculaire on a observé que la capsule se compose de deux couches : le tissu conjonctif externe (élastique) et interne (musculaire), permettant à l'organe de changer sa taille et maintenir une augmentation significative de son volume. La couche musculaire est constituée de myocytes de forme polymorphe.

On a constaté que la pulpe rouge est composée de capillaires sinusoïdes spléniques et de cordons cellulaires. Les capillaires sinusoïdes spléniques sont limitées par un épithélium simple discontinu, reposant sur une membrane basale qui entoure les sinusoïdes de façon discontinue.

Les résultats quantitatifs parés coloration des lames histologiques des rates des fœtus en période néonatale avec de l'hématoxyline et éosine nous a révéler après examen microscopique qu'elle est composée d'une capsule qui enveloppe tout l'organe, son indice augmente selon les groupes des rates et même Pour les trabécules.

On a remarqué que la pulpe rouge commence à se former seulement dans le quatrième groupe des fœtus, alors qu'elle est absente totalement dans les autres groupes des fœtus. Aussi pour les gaines lymphoïdes péri-artériolaires (PALS) ont été trouvés seulement dans le quatrième groupe des fœtus, alors dans les autres groupes elles sont absentes.

Chez les chevreux en période postnatale, on a remarqué que tous les composants du parenchyme sont présents, une augmentation bien visible des pourcentages des composants du tissu des rates,

On a fait un comptage par pourcentage des différents composants tel que : trabécule, la pulpe rouge, Le parenchyme, pulpe blanche, les follicules (inactive et active), du parenchyme en total.

La rate est enveloppée d'une capsule dont la face profonde donne attache à une charpente réticulée. Entre les mailles de celle-ci se trouve la pulpe splénique, elle-même formée de deux parties intimement mêlées : la pulpe blanche et la pulpe rouge, dont la proportion varie avec l'âge et l'état physiologique du sujet.

La séreuse n'est autre que le péritoine viscéral. Elle adhère de façon très intime

à la capsule fibreuse et couvre tout l'organe.

La capsule fibreuse est relativement mince, mais solide et très souple. Elle adhère au tissu de l'organe, dans lequel elle délègue une multitude de travées de divers ordres forment la charpente réticulée. Sa structure est celle d'une lame conjonctive riche en fibre collagènes et en fibre élastique, à la partie profonde de laquelle se mêlent des fibres musculaires lisses.

La charpente réticulée est formée de trabécules qui partent de la capsule et s'anastomosent en délimitant des logettes largement communicantes, occupées par la pulpe. Les plus grosses travées sont celles qui, à partir du hile, engainent les vaisseaux et se subdivisent avec eux. D'autres, plus faibles, partent de tous les points de la capsule et rejoignent les précédentes, qui leur délèguent des rameaux vasculaires, les artères et veines trabéculaires. L'ensemble présente une structure analogue à celle de la capsule.

La pulpe blanche est portée par les petites artères pulpaire. Emises par les artères trabéculaires, ces dernières sont caractérisées, outre leur situation, par l'infiltration lymphocytaire de leur adventice, qui se transforme en une gaine de tissu lympho-réticulaire. Cette gaine, péri artérielle lymphatique se subdivise avec les vaisseaux. En de nombreux points, et surtout au niveau des bifurcations artérielles, elle se renfle en véritable nodules lymphatique.

Les nodules lymphatiques splénique (Lymphonoduli lienales) – anciennement « corpuscules de Malpighi », ces derniers se présentent comme de petits grains blanchâtres souvent visibles à l'œil nu. Noyés dans la pulpe rouge, ils paraissent fixés aux artérioles comme des fruits sessiles aux branches d'un arbre. En effet, bien qu'elles soient souvent qualifiées de « centrales », ces artères lymphonodulaires traversent plutôt la bordure des nodules lymphatiques qu'elles portent.

La pulpe blanche et très peu abondante à la période périnatale. Elle s'accroît peu à peu chez le jeune, passe par un maximum puis subit dès le début de l'âge adulte une involution progressive qui s'accuse dans la vieillesse.

La pulpe rouge est rouge foncé, très diffuse. Elle emplit toutes les aréoles de la charpente fibreuse et baigne la pulpe blanche. Elle résulte de l'intrication intime de deux formations aréolaires : les cordons spléniques et les sinus veineux.

Les cordons spléniques (chordae splenicae) – anciennement « cordons de billroth » - sont des amas de cellules portés par un délicat système fibrillaire et anastomosés en un réseau dense et complexe, qui occupe presque tout l'espace laissé libre par la pulpe blanche. Ils sont formés de cellules réticulaires unies par de multiples prolongement mais capables de se libérer pour prendre leur fonction de phagocytes. Il s'y mêle de nombreux éléments figurés du sang amenés par les terminaisons des artérioles pénicillaire.

Les sinus veineux sont de véritables lacs sanguins irréguliers, logés dans les interstices des cordons et largement communicants. Ils sont bordés par un endothélium à cellules allongées et étroites, les endothélicytes fusiformes qui ménagent des solutions de continuité permettant le passage des éléments figurés des cordons vers leurs cavités. Les veinules ont d'abord un trajet indépendant, puis rejoignent les trabécules et deviennent satellites des artères. Ils collent ainsi le sang qui a traversé les cordons et donnent naissance aux capillaires veineux.

FOR AUTHOR USE ONLY

## REFERENCES

1. C. Hunt. 1968. Micro-anatomy of the lymph nodes of the pig. *Br J ExpPathol.* 1968 Aug; 49(4): 338–339. PMID: PMC2093832
2. AASTED B., BLIXENKRONE-MOLLER M., LARSEN E.B., BIELEFELDT OHMANN H., SIMESSEN R.B., UTTENTHAL A., 1988. Reactivity of eleven anti-human leucocyte monoclonal antibodies with lymphocytes from several domestic animals. *Veterinary immunology and immunopathology*, 19, 31-38.
3. Abidu-Figueiredo, M.; Xavier-Silva, B. ;Cardinot, T.; Babinski, M.A. and Chagas, M.A. (2008). Celiac artery in New Zealand rabbit: Anatomical study of its origin and arrangement for experimental research and surgical practice. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 28: 237-240. 19-Mohamed, R.A. (2014) Arterial Supply of the Stomach of Baladi Rabbit. *Indian Journal of Veterinary Anatomy* 26 (1): 14-16.
4. Abraham, H.D.(1997). Normal anatomy and radiology of the spleen : In Friedman, A.C. *Radiology of the liver, biliary tract, pancreas and spleen.* 1st ed. Williams and Willkins. Baltimore.
5. Ackerman K.D., Felten S.Y., Dijkstra CD., Livnat S., Felten D.L. 1989. Parallel development of noradrenergic innervation and cellular compartmentation in the rat spleen//*Exp Neurol.*- 1989.- V.103.- T.3.- P.239-255.
6. Agarwal, S. K., & Khan, M. Y. (1988). A probable mechanism of inactivation by urea of goat spleen cathepsin B. Unfolding and refolding studies. *Biochemical Journal*, 256(2), 609-613.).
7. Akert, K., Potter, H. D., & Anderson, J. W. (1961). The subformical organ in mammals. I. Comparative and topographical anatomy. *Journal of Comparative Neurology*, 116(1), 1-13.
8. Al-Dahmesh, B., Dkhil, M., Al-Quraishy S., Chili pepper-induced injury to splenic tissue of rabbit. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 2015-2020, 2011.
9. Alim, A., Nurunnabi, A. S. M., Ara, S., Mahbub, S., & Mohanta, L. C. (2012). Comparative histological study on the spleen of human (*Homo sapiens*), cow (*Bos indicus*) and goat (*Capra hircus*). *Nepal Journal of Medical Sciences*, 1(2), 64-67.
10. Allen O. Whipple, Arthur K. Parpart, and Joseph J. Chang. 1954. A Study of the Circulation of the Blood in the Spleen of the Living Mouse 140(3): 266– Sep 2691954. PMID: PMC1609742 *Ann Surg.*

11. Alsafy, M. A. M. (2008). Computed tomography and cross-sectional anatomy of the thorax of goat. *Small ruminant research*, 79(2-3), 158-166.
12. Amazougrene. S., (2007) Étude des performances zootechniques et caractérisation des populations et races caprines en région saharienne. IN.R.A. And copper in malabsorption syndrome. *Journal of Dairy Science*, 85, 657-664.
13. Archer LP, Rogers FB, Shackford SR. 1996. Selective nonoperative management of liver and spleen injuries in neurologically impaired adult patients. *Arch Surg* 1996 ; 131 : 309-315.
14. Arencibia, A., Rivero, M. A., Casal, A. B., González-Romano, N., & Orós, J. (2005). CT and Cross-sectional Anatomy of the Normal Head of the Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 34, 3-3.
15. Aschoff. L. Das retikuloendotheliale System / L. Aschoff // Ergebnisse der Kinderheilkunde. – Berlin, 1924. – Bd. 26. – P.1–118
16. B R Wilcox, N A Coulter, Jr, C E Rackley, and R D Croom, 3rd. 1970. The effect of changing heart rate on blood flow, power dissipation, and resistance in the common carotid artery of an. *Jan 1970*; 171(1): 24–30. PMID: PMC1396596. *Ann Surg*.
17. BACH J.F., 1990. Cellules immuno-compétentes : cellules lymphoïdes. In : PASTORET P.P., GOVAERTS A., BAZINE H. *Immunologie animale, Médecine-science Flammarion*. p35-40.
18. Bailey, R. P., and Weiss, L. (1975). Light and electron microscopic studies of postcapillary venules in developing human fetal lymph nodes. *Am J Anat* 143, 43–58.
19. Baimishev Kh.B., Shevchenko B.P., Seitov M.S. *Anatomy of the organs of internal secretion and hemocytopoiesis: a monograph*. Samara, 2009. 180 p.
20. Barone, R., C. Pavaux, P. Blin, P. Cuq, 1973. *Atlas D'anatomie du lapin*, Masson & C. Ed, pp.202.
21. Berthon Natasha. *Système lymphatique du cheval : Utilité et approche d'un traitement ostéopathique. Mémoire pour l'obtention d'un diplôme d'ostéopathe animalier / Natasha Berthon. – European school of animal osteopathy. – Caen, 2003. – 20 p*
22. Bettelli E , Oukka M , Kuchroo VK .T(H)-17 cells in the circle of immunity and autoimmunity . *Nat Immunol* 2007; 8 : 345 – 50 .
23. BIENZLE D., REGGETI F., CLARCK M.E., CHOW C., 2003. Immunophenotype and functional properties of feline dendritic cells

- derived from blood and bone marrow. *Veterinary immunology and immunopathology*, 96, 19-30.]
24. Blue, J., & Weiss, L. (1981). Species variation in the structure and function of the marginal zone—an electron microscope study of cat spleen. *American Journal of Anatomy*, 161(2), 169-187.
  25. Bohnsack, J. F., & Brown, E. J. (1986). The role of the spleen in resistance to infection. *Annual review of medicine*, 37(1), 49-59.
  26. Boucher E.C. Organes et tissus lymphoïdes / E.C. Butcher, J.L. Weissman // *Immunologie (en 3 volumes)*. - Moscou: Mir, 1987. - T.1. - P.173-203.
  27. Braun, U., Irmer, M., Augsburg, H., & Ohlerth, S. (2011). Computed tomography of the abdomen in Saanen goats: III. Kidneys, ureters and urinary bladder. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 153(7), 321.
  28. BRODERSEN R., BIJLSMA F., GORI K., JENSEN K.T., CHEN W., DOMINGUEZ J., HAVERSON K., MOORE P.F., SAALMULLER A., SACHS D., SLIERENDRECHT W.J., STOKES C., VAINIO O., ZUCKERMANN F., AASTED B., 1998. Analysis of the immunological cross reactivities of 213 well characterized monoclonal antibodies with specificities against various leucocyte surface antigens of human and 11 animal species. *Vet. Immunol. Immunopathol*, 64, 1-13.
  29. Buklis Y. V. 2010. Research of immune structures of spleen in the conditions of chronic radiative effects on an organism / Y. V. Buklis // *Morphology*. — 2010. — Vol. 137, N 4. — P. 42.
  30. Bulloch K. *Neuroanatomy of lymphoid tissue, a review* // *J: Neural modulation of immunity*. -New York.-Raven Press.-1995.-P. 111-140.
  31. BYRNE K.M., KIM H.W., CHEW B.P., REINHART G.A., HAYEK M.G., 1999. A standardized gating technique for the generation of flow cytometry data for normal canine and normal feline blood lymphocytes. *Veterinary immunology and immunopathology*, 73, 167-182.
  32. CAMEL (CAMELUS DROMEDARIUS) T.2.№2, 2014 УДК 636.12.12/12.
  33. Carrasco, L., Bautista, M. J., de las Mulas, J. M., Gómez-Villamandos, J. C., de los Monteros, A. E., & Sierra, M. A. (1995). Description of a new population of fixed macrophages in the splenic cords of pigs. *Journal of anatomy*, 187(Pt 2), 395.
  34. Cesta, M. F. (2006). Normal structure, function, and histology of the spleen. *Toxicologic pathology*, 34(5), 455-465.) ET (Silini, G., Pons, S.,

- & Pozzi, L. V. (1968). Quantitative histology of spleen colonies in irradiated mice. *British journal of haematology*, 14(5), 489-500.
35. Chaurasia, S., Menaka, R., Rao, T. K. S., & Tyagi, K. K. (2019). Prenatal gross morphometrical studies on spleen with special reference to prediction of foetal age in Surti goat (*Capra hircus*). *Indian Journal of Animal Research*, 53(12).
36. Chen, L. T., & Weiss, L. (1972). Electron microscopy of the red pulp of human spleen. *American Journal of Anatomy*, 134(4), 425-457.
37. CHODOSH J., N ORDQUIST R.E., KENNEDY R.C., 1998. Comparative anatomy of mammalian conjunctival lymphoid tissue : a putative mucosal immune site. *Developmental and Comparative immunology*, 22(5-6), 621-630.
38. Choi J, Enis DR, Koh KP , Shiao SL , Pober JS. T lymphocyte-endothelial cell interactions. *Annu Rev Immunol* 2004 ; 22 : 683 – 709 .
39. Clark, S. L., Jr. (1962). The reticulum of lymph nodes in mice studied with the electron microscope. *Am J Anat* 110, 217–57.
40. Clark, S. L., Jr. (1962). The reticulum of lymph nodes in mice studied with the electron microscope. *Am J Anat* 110, 217–57.
41. Clark, S. L., Jr. (1962). The reticulum of lymph nodes in mice studied with the electron microscope. *Am J Anat* 110, 217–57.
42. Compton, C. C., and Raviola, E. (1985). Structure of the sinus-lining cells in the popliteal lymph node of the rabbit. *Anat Rec* 212, 408–23.
43. Cunningham, D. J. (1895). The form of the spleen and the kidneys. *Journal of anatomy and physiology*, 29(Pt 4), 501.
44. Cynthia L. Willard-Mack. Structure, fonction et histologie normales des ganglions lymphatiques / Cynthia L. Willard-Mack // Société de pathologie toxicologique. - 2006. - P. 409-424. - DOI: 10.1080 / 01926230600867727 2006 34: 409 Publié par: [http // www.sagepublications.com](http://www.sagepublications.com) .
45. De Vico, G., Cataldi, M., Carella, F., Marino, F., & Passantino, A. (2008). Histological, histochemical and morphometric changes of splenic melanomacrophage centers (SMMCs) in Sparicotyle-infected cultured sea breams (*Sparus aurata*). *Immunopharmacology and immunotoxicology*, 30(1), 27-35.
46. Drenckhahn D., Wagner J. 1986. Stress fibres in the splenic sinus endothelium in situ: molecular structure, relationship to the extracellular matrix, and contractility *J. Cell Biol.*- 1986.-Vol.102.-P.1738-1747.

47. E. A. Lebedin [et al.] . 2011. Morphological changes of lymphoid and parenchymatous organs of mice against 10. introduction of immunomodulators of a bacterial parentage // Morphology. — Vol. 140, N 5. — 2011. — P. 97.
48. Ehrlich W. Studies of the lymphatic tissue / W. Ehrlich // Amer. J. Anat. – 1929. – Vol. 43. – №3. – P. 347–401.
49. Elnady, F., & Sora, M. C. (2009). Anatomical exploration of a dicephalous goat kid using sheet plastination (E12). *Congenital anomalies*, 49(2), 66-70.
50. El-Shafaey, E., Aoki, T., Ishii, M., Sasaki, M., & Yamada, K. (2015). A Descriptive Study of the Bovine Stomach Using Computed Tomography. *Pakistan Veterinary Journal*, 35(1).
51. Ezaki, T., Baluk, P., Thurston, G., La Barbara, A., Woo, C., & McDonald, D. M. (2001). Time course of endothelial cell proliferation and microvascular remodeling in chronic inflammation. *The American journal of pathology*, 158(6), 2043-2055.
52. Fantazi K., (2004). Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de la vallée de Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. Alger, 145p.
53. Farag, A., Shoukry, A., & Nasr, S. E. (1994). A new option for splenic preservation in normal sized spleen based on preserved histology and phagocytic function of the upper pole using upper short gastric vessels. *The American journal of surgery*, 168(3), 257-261.
54. Fares, M. A., Rahmoun, D. E., & Lieschova, M. A. (2019). Anatomy of lymph nodes deep cortex in laboratory species. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(4), 251-256. <https://doi.org/10.32819/2019.74043>
55. Farr, A. G., Cho, Y., and De Bruyn, P. P. (1980). The structure of the sinus wall of the lymph node relative to its endocytic properties and transmural cell passage. *Am J Anat* 157, 265–84.
56. Folse D.S., Beathard G.A., Granholm N.A. Smooth muscle in lymph node capsulae and trabeculae. *Anat. Res.*, 1975, №4. P. 517-521.
57. Forkert, P. G., Thliveris, J. A., and Bertalanffy, F. D. (1977). Structure of sinuses in the human lymph node. *Cell Tissue Res* 183, 115–30.
58. Gadjev, S., 1995. Applied topographical anatomy of domestic animals and fowl. Stara Zagora, 359.
59. Galeotti M. Haemolymph nodes and lymph nodes by immunostaining / MGaleotti, G. Sarli, C. Eleni [et al.] // *Vet. Immunol. Immunopathol.* – 1993. – № 36 (4). – P. 319–331

60. Gavrilin, P. M., & Kolesnyk, A. O. (2019). Lymphatic supply and architectonics of intranodal lymphatic channel of lymph nodes of domestic pig. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(3), 158–162. doi:10.32819/2019.71028
61. Gavrilin, P. M., & Myroshnychenko, I. I. (2019). Cellular composition of lymph nodule of parenchyma of lymph nodes of rabbits of meat direction. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7(4), 245-250. <https://doi.org/10.32819/2019.74042>
62. Gavrilin, P. N., Gavrilina, E. G., & Evert, V. V. (2017). Histoarchitectonics of the parenchyma of lymph nodes of mammals with different structure of intranodal lymphatic channel. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 96–107. [https://doi.org/10.15421/2017\\_55](https://doi.org/10.15421/2017_55)
63. Gavrilin, P. N., Gavrilina, O. G., Brygadyrenko, V. V., & Rahmoun, D. E. (2017). Structural and functional units of parenchyma of lymph nodes of dromedaries (*Camelus dromedarius*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 8(3), 232-333. <https://doi.org/10.15421/021751>
64. Gavrilin, P. N., Lieshchova, M. A., & Rahmoun, D. E. (2015). Features of zonal structure of the parenchyma and intra-site lymphatic channel of lymph node in dromedary. *The Animal Biology*, 17(3), 29–37. <http://english.aminbiol.com.ua/>
65. Gavrilin, P. N., Lieshchova, M. A., Gavrilina, O. G., & Boldyreva, T. F. (2018). Prenatal morphogenesis of compartments of the parenchyma of the lymph nodes of domestic cattle (*Bos taurus*). *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(1), 95–104. doi: 10.15421/021814
66. Goralsky, L. P., & Dunaievskaya, O. F. Morphological Features Of The Spleen Of Domestic Animals. Ежемесячный международный научный журнал «Austria-science» 1 часть № 16/2018, 3.
67. Gourine A, (1989) Etude comparative entre deux races caprines : Arabia et l'alpine suivant la reproduction et la production en système intensif à la ferme pilote Tadjemout ; Laghouat. Mémoire Ing. Agro. Sah. ITAS.
68. Gretz, J. E., Anderson, A. O., and Shaw, S. (1997). Cords, channels, corridors and conduits: critical architectural elements facilitating cell interactions in the lymph node cortex. *Immunol Rev* 156, 11–24.
69. Gretz, J. E., Kaldjian, E. P., Anderson, A. O., and Shaw, S. (1996). Sophisticated strategies for information encounter in the lymph node: the reticular network as a conduit of soluble information and a highway for cell traffic.
70. Gretz, J. E., Norbury, C. C., Anderson, A. O., Proudfoot, A. E., and Shaw, S. (2000). Lymph-borne chemokines and other low molecular

- weight molecules reach high endothelial venules via specialized conduits while a functional barrier limits access to the lymphocyte microenvironments in lymph node cortex. *J Exp Med* 192, 1425–40.
71. Gretz, J. E., Norbury, C. C., Anderson, A. O., Proudfoot, A. E., and Shaw, S. (2000). Lymph-borne chemokines and other low molecular weight molecules reach high endothelial venules via specialized conduits while a functional barrier limits access to the lymphocyte microenvironments in lymph node cortex. *J Exp Med* 192, 1425–40.
  72. Gupta, V., Farooqui, M. M., Prakash, A., & Kumar, P. (2017). Morphological and cytological differentiation of goat spleen (*Capra hircus*). *Indian Journal of Animal Research*, 51(6), 1027-1032.
  73. Gupta, V., Farooqui, M. M., Prakash, A., & Kumar, P. (2017). Morphological and cytological differentiation of goat spleen (*Capra hircus*). *Indian Journal of Animal Research*, 51(6), 1027-1032.
  74. Hristov, D., Kostov, D., Vladova, D. (2007). Topographical anatomy of some abdominal organs in rabbits. *Trakia Journal of Sciences*, vol. 4, no. 3, pp 7-10, 2006 copyright. 2007 Trakia University.
  75. Hafide N. (2006) L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire de magister en science vétérinaires. Dép vétérinaires. BATNA
  76. Hakim F.T., Flomerfelt F.A., Boviadzis M., Gress R.E. Aging, immunity and cancer *Curr. Opin. Immunol.*- 2004.- Vol.16.- N2.- P. 151-156. 84.
  77. Haley, P., Perry, R., Ennulat, D., Frame, S., Johnson, C., Lapointe, J. M., Nyska, A., Snyder, P., Walker, D., and Walter, G. (2005). STP position paper: best practice guideline for the routine pathology evaluation of the immune system. *Toxicol Pathol* 33, 404–7; discussion 408.
  78. Hall, 1992 « Journal »
  79. Haller A. Lymphatic and blood vessels of the popliteal node in sheep. *Anat-Rec.*- 1983 Nov; 207 {3}: 461-72.
  80. Han S., Hathcock K., Zheng B., Kepler T. B., Hodes R., Kelsoe, G. Cellular interaction in germinal centers *J. Immunol.*-1995.- Vol. 155.- P.556-567
  81. Hass, G. M., Trueheart, R. E., Taylor, C. B., & Stumpe, M. (1958). An experimental histologic study of hypervitaminosis D. *The American journal of pathology*, 34(3), 395.
  82. Hassan, A. A., Nossir, H. M., Soliman, K. Z., El-Skeikh, E. M., & Konsowa, M. M. (2018). Computed tomographic, laparoscopic and sectional anatomy of the liver and spleen in goats (*capra*

- hircus). *Veterinary Medicine In-between Health & Economy (VMHE)*–16-19 October 2018, 55).
83. Hayakawa, M., Kobayashi, M., and Hoshino, T. (1988). Direct contact between reticular fibers and migratory cells in the paracortex of mouse lymph nodes: a morphological and quantitative study. *Arch Histol Cytol* 51, 233–40.
  84. Hayakawa, M., Kobayashi, M., and Hoshino, T. (1988). Direct contact between reticular fibers and migratory cells in the paracortex of mouse lymph nodes: a morphological and quantitative study. *Arch Histol Cytol* 51, 233–40.
  85. Hayakawa, M., Kobayashi, M., and Hoshino, T. (1988). Direct contact between reticular fibers and migratory cells in the paracortex of mouse lymph nodes: a morphological and quantitative study. *Arch Histol Cytol* 51, 233–40.
  86. Hein WR (1995). Sheep as experimental animals for immunological research. *The Immunologist* 3, 12-18.
  87. Hendriks, H. R., Duijvestijn, A. M., and Kraal, G. (1987). Rapid decrease in lymphocyte adherence to high endothelial venules in lymph nodes deprived of afferent lymphatic vessels. *Eur J Immunol* 17, 1691–5.
  88. Histoire de la médecine en Egypte ancienne Bibliographie Thématique : Anatomie > Anatomie Humaine - L'abdomen > Abdomen – Vi Abdomen – VI Article complet du samedi 25 février 2017 :Anatomie - L'abdomen - VI - Splanchnologie - V Schmidt, E. E., MacDonald, I. C., and Groom, A. C. (1993). Comparative aspects of splenic microcirculatory pathways in mammals: the region bordering the white pulp. *Scanning Microsc* 7, 613–28.
  89. Hopking J, McConnell (1984). Immunological aspects of lymphocyte recirculation. *Vet Immunol Immunopathol* 6, 3-33.
  90. Hopking J, McConnell (1984). Immunological aspects of lymphocyte recirculation. *Vet Immunol Immunopathol* 6, 3-33.
  91. Hoshi H., Horie K., Tanaka K., Nagata H. Patterns of age-dependent changes in the numbers of lymph follicles and germinal centres in somatic and mesenteric lymph nodes in growing C57B1/6 mice *J. Anat.* 2001.- Vol.198.Pt.2.-P. 189-205.
  92. Imran, S., Tyagi, S. P., Kumar, A., Kumar, A., & Sharma, S. (2012). Comparative ultrasonographic imaging of spleen and liver in healthy crossbred cows. *ISRN veterinary science*, 2011.
  93. Jaji, A. Z., Saidu, A. S., Mahre, M. B., Yawulda, M. P., Girgiri, I. A., Tomar, P., & Dau, F. (2019). Morphology, Morphometry and

- Histogenesis of the Prenatal Dromedary (*Camelus dromedarius*) Spleen. Macedonian Veterinary Review.
94. Jollès, P. (1962). [12] Lysozymes from rabbit spleen and dog spleen. In *Methods in enzymology* (Vol. 5, pp. 137-140).
  95. Khelif, K., Maassarani, F., Dassonville, M., & Laet, M. H. D. (2006). Laparoscopic partial splenectomy using radiofrequency ablation for nonparasitic splenic cysts in two children. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 16(4), 414-417.
  96. Kiricuta IC, Brahme A, Tiede U, (2006). Three-dimensional atlas of lymph node topography based on the visible human data set. *Lind BK Qatarnah SM1, AnatRec B New Anat.* 2006 May;289 (3):98-111.
  97. Klaus-Dieter Budras, Robert E. Habel, Christoph K.W. Mülling, Paul R. Greenough. *Bovine Anatomy* (2nd edition) ISBN: 978-3-89993-025-8 Publisher: Thieme Medical and Scientific Publishers; (2011).
  98. Kroese F.G., Wubbena A.S., Kuijpers K.C., Nieuwenhuis P. The ontogeny of germinal centre forming capacity of neonatal rat spleen *Immunology*, - 1987. Vol.60.-N4.-P.597-602.
  99. Levanti M. B., A. Germanà, S. Catania, G. P. Germanà, L. Gauna-Añasco, J. A. Vega, E. Ciriaco. 2001. Neurotrophin Receptor-like Proteins in the Bovine (*Bos taurus*) Lymphoid Organs, with Special Reference to Thymus and Spleen. First published: August 2001 Full publication. DOI: 10.1046/j.1439-0264.2001.00329.x View/save citation.
  100. Lieschova M. A., Gavrilin P. M. Prenatal thymus morphogenesis in *bos taurus* In: *Conceptual options for the development of medical science and education : Collective monograph*. Riga : Izdevniecība "Baltija Publishing", 2020. P. 405–426. doi:10.30525/978-9934-588-44-0/20
  101. Lloyd, Catherine M., et al. "Three-colour fluorescence immunohistochemistry reveals the diversity of cells staining for macrophage markers in murine spleen and liver." *Journal of immunological methods* 334.1-2 (2008): 70-81.
  102. MacDonald I.C., Ragan D.M., Schmidt E.E., Groom A.C. 1987. Kinetics of red blood cell passage through interendothelial slits into venous sinuses in rat spleen, analyzed by in vivo microscopy *Microvasc. Res.* - 1987,- Vol. 33.- P.1 18-134. 128. MacLennan I. C 12.-P.1 17-139.
  103. MacLennan, I. C. (1994). Germinal centers. *Annu Rev Immunol* 12, 117–39.

104. Magdalena. R. Ultrasonography of the upper cervical region / Magdalena Rathmanner, Astrid B. M. Rijkenhuizen // University of Veterinary Medicine, Equine clinic, Pferdeheilkunde, Vienna, Austria – 2012. – P. 575 -582.
105. Mahamadou Saley. Topographie ganglionnaire et inspection des carcasses de dromadaire (*Camelus dromedarius*) au Niger : these pour obtenir le grade de docteur veterinaire / Saley Mahamadou. – La Faculte de Medecine et de Pharmacie de Dakar, 1986. – 169 p.
106. McLaughlin, C.A. and Chiasson, R.B. (1979). Laboratory Anatomy of the Rabbit. 2nd edn., Wm. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
107. Mebius, R. E. (2003). Organogenesis of lymphoid tissues. *Nat Rev Immunol* 3, 292–303.
108. Mitchison, D. A., Wallace, J. G., Bhatia, A. L., Selkon, J. B., Subbaiah, T. V., & Lancaster, M. C. (1960). A comparison of the virulence in guinea-pigs of South Indian and British tubercle bacilli. *Tubercle*, 41(1), 1-22.
109. Miyasaka M, Trnka Z (1985). Sheep as an experimental model for immunology : immunological technique in vitro and in vivo. In : Immunological methods, voll-III ( Y Lefkovits and B Pernis, eds), Academic Press, Inc, New York-London, USA-UK 403-423.
110. Moe, R. E. (1963). Fine structure of the reticulum and sinuses of lymph nodes. *American Journal of Anatomy* 112, 311–335.
111. MOINGEON P., CHANG H.C., WALLNER B.P., STEBBINS C., FREY A.Z., REINHERZ E.L., (1989). CD2-mediated adhesion facilitates T lymphocyte antigen recognition function. *Nature*, 339, 312-314.
112. NASU, T., SHIMIZU, K., & NAKAI, M. (1992). Morphological study of the dove spleen. *Poultry science*, 71(9), 1527-1530.
113. Nawal, A. N., & Maher, M. A. (2018). Gross Anatomical, Radiographic and Ultra-structural Identification of Splenic Vasculature in some Ruminants (Camel, Buffalo Calf, Sheep and Goat). *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci*, 5(2), 44-65.
114. Nishant, A. P., Farooqui, M. M., & Kumar, P. (2018). Topography and Biometric Studies of Prenatal Goat Spleen at Different Gestational Age. *Indian Journal of Veterinary Anatomy*, 30(2), 80-82.
115. Nusra Rahman, RatiTandon, Farah Ghaus, Nafis, Ahmad Faruqi. 2016. Comparative Anatomy of Spleen: Histomorphometric Study in

- Human, Goat, Buffalo, Rabbit and Rat. DOI10.21276/aaanat.2016.2.1.6. June 2016. Aligarh Muslim University.
116. OBEXER-RUFF G., FLURI A., MARTI E., (2000). Partial sequences of feline and caprine immunoglobulin epsilon heavy chain cDNA and comparative binding studies of recombinant IgE fragment-specific antibodies across different species. *Veterinary immunology and immunopathology*, 75, 59-69.
  117. Onkar, D. P., & Govardhan, S. A. (2017). Comparative histology of human and dog spleen. *Journal of Morphological Sciences*, 30(1), 0-0.
  118. örö Y. Azembernormalisespathologiesfejlödese / Y. Törö, J. Csabs. – Budapest: Scientia, 1970. – 257 p.
  119. Palframan, R. T., Jung, S., Cheng, G., Weninger, W., Luo, Y., Dorf, M., Littman, D. R., Rollins, B. J., Zweerink, H., Rot, A., and vonAndrian, U. H. (2001). Inflammatory chemokine transport and presentation in HEV: a remote control mechanism for monocyte recruitment to lymph nodes in inflamed tissues. *J Exp Med* 194, 1361–73.
  120. Palmer, M. V., Cheville, N. F., & Tatum, F. M. (1996). Morphometric and histopathologic analysis of lymphoid depletion in murine spleens following infection with *Brucella abortus* strains 2308 or RB51 or an htrA deletion mutant. *Veterinary pathology*, 33(3), 282-289.
  121. Papiernik, Martine. "Role of the spleen in ontogenic development of phyto mitogen response in thymus of CBA mice." *Cellular immunology* 22.2 (1976): 384-388.
  122. Payne, J. T., & Constantinescu, G. M. (1993). Stifle joint anatomy and surgical approaches in the dog. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 23(4), 691-701.
  123. Poddar S. · Murgatroyd L, Morphological and histological study of the gastro-intestinal tract of the ferret. 1976, Vol.96, No. 3. 1976 *Acta Anatomica* 1976;96:321–334 Logo Cells Tissues Organs.
  124. Rahmoun, D. E., Fares, m. A., Bouzebda-afri, F., & Driss, k. B. An anatomical and histological study of the rabbit spleen development in the postnatal period in algeria).
  125. RAHMOUN. D E, LIESHCHOVA M. A., 2014. IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY OF THE LYMPH NODES OF THE ONE HUMPED
  126. Rahmoun. D. E., Amine, F. M., Manel, H., Khaoula, M., & Lieshchova, M. (2020). Morpho-histological study of spleen ontogenesis in lambs during antenatal and postnatal.

127. Randolph, G. J., Angeli, V., and Swartz, M. A. (2005). Dendritic-cell trafficking to lymph nodes through lymphatic vessels. *Nat Rev Immunol* 5, 617–28.
128. Robert A. Utterback. 1944. The innervation of the spleen. View issue TOC Volume 81, Issue 1 August 1944 Pages 55–68. DOI: 10.1002/cne.900810104 View/save citation Cited by (CrossRef): 18 articles Check for updates Citation tools.
129. Rooney, A. A., Bermudez, D. S., & Guillette Jr, L. J. (2003). Altered histology of the thymus and spleen in contaminant-exposed juvenile American alligators. *Journal of morphology*, 256(3), 349-359.
130. Rouse, R. V., Reichert, R. A., Gallatin, W. M., Weissman, I. L., and Butcher, E. C. (1984). Localization of lymphocyte subpopulations in peripheral lymphoid organs: directed lymphocyte migration and segregation into specific microenvironments. *Am J Anat* 170, 391–405.
131. Sainte-Marie, G., Peng, F. S., and Belisle, C. (1981). Tridimensional study of the deep cortex of the rat lymph node. IV. Differential labelling of the deep cortex units with 3H-uridine. *Anat Rec* 199, 227–37.
132. Sainte-Marie, G., Peng, F. S., and Belisle, C. (1982). Overall architecture and pattern of lymph flow in the rat lymph node. *Am J Anat* 164, 275– 309.
133. Sam D. Perez,<sup>1</sup> Dorian Silva,<sup>2</sup> Ashley Brooke Millar., Sympathetic Innervation of the Spleen in Male Brown Norway Rats: A Longitudinal Aging Study. *Brain Res. Authormanuscript*; available in PMC 2013 Apr 10. *Brain Res.* 2009 Dec 11; 1302: 106–117. Published online 2009 Sep 11. doi: 10.1016/j.brainres.2009.09.012.
134. Sharif M. qatarneh, ion-christiankiricuta, anders brahme, ulftiede, and bengt k. lind. (2006). three-dimensional atlas of lymph node topography based on the visible human wiley online library/the anatomical record part b: the new anatomist volume 289b, issue 3, version of record online: 16 Juin 2006.
135. Sinha, B., Ingole, S. P., Chaurasia, D., Giri, D., & Kumar, P. (2013). Gross and histometrical study of spleen in black bengal goats. *Indian Journal of Small Ruminants (The)*, 19(2), 179-181.
136. Sinha, B., Ingole, S. P., Chaurasia, D., Giri, D., & Kumar, P. (2013). Gross and histometrical study of spleen in black bengal goats. *Indian Journal of Small Ruminants (The)*, 19(2), 179-181.

137. Sivagnanam, S., Muthukrishnan, S., Paramasivan, S., Selvaraj, J., & Ronald, B. Postnatal Chronological Morphometric Study on the Spleen of Non-Descript Goats in Cauvery Delta Districts.
138. Skandalakis, J. E., Skandalakis, L. J., Skandalakis, P. N., & Sweeney, J. F. (2010). Spleen. In *Anatomic Basis of Tumor Surgery* (pp. 603-635). Springer, Berlin, Heidelberg.
139. Sokurenko, L., Lavrynenko, V., Chaykovsky, Y., Bezshanko, M., Dzevulska, I., Kaminsky, R., ... & Matkivska, R. (2019). History Of Museums In Human Anatomy And Histology And Embryology Departments Of National Medical University (Doctoral dissertation, ISCAA, Madrid).
140. Spadling, H. J., and T. J. Heath, (1989). Blood vessels within lymph nodes. A comparison between pigs and sheep. *Res. Vet. Sc.* 46, 43±48.
141. Sugimura, M., & Hashimoto, Y. (1980). Quantitative histological studies on the spleen of ducks after neonatal thymectomy and bursectomy. *Journal of anatomy*, 131(Pt 3), 441.
142. Takubo, K., Miyamoto, H., Imamura, M., & Tobe, T. (1986). Morphology of the human and dog spleen with special reference to intrasplenic microcirculation. *The Japanese journal of surgery*, 16(1), 29-35.
143. Tehver, J., & Grahame, T. (1931). The capsule and trabeculae of the spleens of domestic mammals. *Journal of anatomy*, 65(Pt 4), 473.
144. Travlos, G. S. (2006). Normal structure, function, and histology of the bone marrow. *Toxicologic pathology*, 34(5), 548-565.
145. Usende, I. L., Okafor, C. L., Aina, O. O., Onyiche, T. E., Durotoye, T. I., Omonuwa, A. O., ... & Falohun, O. O. (2014). Comparative studies and clinical significance of the spleens of Nigerian Indigenous pig (*Sus scrofa*) and Goat (*Capra Hircus*). *J. Vet. Adv*, 4(7), 604-612.
146. Van Krieken, J. H. J. M., & Te Velde, J. (1988). Normal histology of the human spleen. *The American journal of surgical pathology*, 12(10), 777-785.
147. Van Krieken, J. H. J. M., Te Velde, J., Hermans, J., & Welvaart, K. (1985). The splenic red pulp; a histomorphometrical study in splenectomy specimens embedded in methylmethacrylate. *Histopathology*, 9(4), 401-416.

148. Veerman, A. J. P., & Van Ewijk, W. (1975). White pulp compartments in the spleen of rats and mice. *Cell and tissue research*, 156(4), 417-441.
149. Velanovich V. Laparoscopic excision of accessory spleen / V. Velanovich, M. Shurafa // *Am. J. Surg.* 2000. Vol. 180. P. 62 – 64.
150. Wallbach G., Wall K.E. *Handbuch der allgemeinen Hamatologie*. Berlin, Urban Schwarzenberg, 1933 - P. 136.
151. Watanabe, T. (1972). Comparative and topographical anatomy of the fowl. LXIV. sympathetic nervous system of the fowl. 2. nervus intestinalis. *Japanese journal of veterinary science*.
152. Watanabe, T., & Yasuda, M. (1970). Comparative and topographical anatomy of the fowl. XXVI. Peripheral course of the trigeminal nerve. *Japanese Journal of Veterinary Science*, 32, 43-57.
153. Wei, S. H., Rosen, H., Matheu, M. P., Sanna, M. G., Wang, S. K., Jo, E., Wong, C. H., Parker, I., and Cahalan, M. D. (2005). Sphingosine 1-phosphate type 1 receptor agonism inhibits transendothelial migration of medullary T cells to lymphatic sinuses. *Nat Immunol*6, 1228–35.).
154. Wood WG, Bunch C, Kelly S, Gunn Y, Breckon G. Control of hemoglobinswitching by a developmental dock. *Nature* 1985 ; 313 : 320-3.
155. Wyatt, C. R., Madruga, C., Cluff, C., Parish, S., Hamilton, M. J., Goff, W., & Davis, W. C. (1994). Differential distribution of  $\gamma\delta$ T-cell receptor lymphocyte subpopulations in blood and spleen of young and adult cattle. *Veterinary immunology and immunopathology*, 40(3), 187-199.
156. Yasuda, M., Jenne, C. N., Kennedy, L. J., & Reynolds, J. D. (2006). The sheep and cattle Peyer's patch as a site of B-cell development. *Veterinary research*, 37(3), 401-415.
157. Yoffey, J. M. (1929). A contribution to the study of the comparative histology and physiology of the spleen, with reference chiefly to its cellular constituents: I. in fishes. *Journal of anatomy*, 63(Pt 3), 314.
158. Youssef, a. H. K. (2012). Diagnostic imaging of the uro-genital system in sheep and goat (doctoral dissertation, benha university).
159. Yrlid, U., and Macpherson, G. (2003). Phenotype and function of rat dendritic cell subsets. *Apmis*111, 756–65.
160. Zapata, A. (1980). Ultrastructure of elasmobranch lymphoid tissue. 1. Thymus and spleen. *Developmental & Comparative Immunology*, 4, 459-471.

## Table des matières

Introduction.....	2
Matériels et méthodes .....	17
Résultats .....	19
Discussion .....	38
Conclusion.....	49
REFERNCES.....	54

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**More  
Books!**



yes  
**I want morebooks!**

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at  
**[www.morebooks.shop](http://www.morebooks.shop)**

Achetez vos livres en ligne, vite et bien, sur l'une des librairies en ligne les plus performantes au monde!

En protégeant nos ressources et notre environnement grâce à l'impression à la demande.

La librairie en ligne pour acheter plus vite  
**[www.morebooks.shop](http://www.morebooks.shop)**

KS OmniScriptum Publishing  
Brivibas gatve 197  
LV-1039 Riga, Latvia  
Telefax: +371 686 20455

[info@omniscryptum.com](mailto:info@omniscryptum.com)  
[www.omniscryptum.com](http://www.omniscryptum.com)



FOR AUTHOR USE ONLY