



ANATOMIE DES VAISSEAUX MAMMAIRES

R. TAGAND

► **To cite this version:**

R. TAGAND. ANATOMIE DES VAISSEAUX MAMMAIRES. Le Lait, 1932, 12 (119), pp.881-893. <hal-00895078>

HAL Id: hal-00895078

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00895078>

Submitted on 1 Jan 1932

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

- R. TAGAND. — Anatomie des vaisseaux mammaires . . . 881
- M. GRIMES, H. A. CUMMINS et V. C. E. KENNELLY. — Etude des champignons trouvés dans le lait, la crème et le beurre. (*A suivre.*) . . . 894
- J. PIEN et J. BACHIMONT. — Sur la recherche du *Bacterium coli* dans le lait. (*A suivre.*) . . . 903
- Ch. PORCHER. — L'infection latente de la mamelle et ses réveils. Les moyens de la dépister. (*Suite.*) . . . 914
- C. CHRISTEN et E. VIRASORO. — La loi d'action de la présure dans la coagulation du complexe caséinate de calcium + phosphates de calcium . . . 923
- A. LATAIX. — Recherches sur la constante moléculaire simplifiée (C. M. S.) de certains laits . . . 931

Bibliographie analytique :

- 1^o Les livres . . . 938
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . 942

Bulletin bibliographique :

- 1^o Les livres . . . 953
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . 954
- 3^o Brevets . . . 957

Documents et informations :

- Ch. PORCHER. — Une fantaisie sur le pH . . . 959
- Laboratoire intercommunal de l'agglomération bruxelloise . . . 966
- Concours laitier et beurrier au Concours général agricole . . . 967
- Valeur diététique du lait caillé et de l'acide lactique dans l'aliment . . . 969
- Record mondial de la production de lait par les chèvres . . . 970
- Un nouvel exemple de bouc à mamelles . . . 970
- Décisions prises par la Conférence internationale de Londres sur l'étalonnage des vitamines . . . 971
- Incorporation d'une substance révélatrice à la margarine . . . 973
- Méthode officielle de dosage et de recherche de l'amidon dans la margarine et le beurre . . . 973
- Cours de perfectionnement, en industrie laitière, de l'Association des Ingénieurs agronomes de la Suisse romande . . . 977
- R. BURRI. — La bactériologie de la crème et du beurre . . . 979
- Ch. PORCHER. — La chimie physique de l'emprésurage . . . 993
- W. DORNER. — Récents progrès de la bactériologie générale . . . 1029

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

ANATOMIE DES VAISSEAUX MAMMAIRES (2)

par

R. TAGAND

Professeur d'Anatomie à l'Ecole nationale vétérinaire de Lyon.

Qu'elles soient à sécrétion externe, interne, ou à double débit, les glandes sont toujours très richement vascularisées ; et l'on est

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Paru dans le *Volume jubilaire du Professeur Ch. Porcher.*

frappé de la disproportion existant entre le volume de certains organes glandulaires et le calibre des vaisseaux qui les desservent. C'est que les glandes reçoivent non seulement la quantité de sang nécessaire à la nutrition de leurs tissus, mais en plus, du sang que l'on pourrait qualifier de *fonctionnel* aux dépens duquel s'exerce l'activité des cellules épithéliales ; pour quelques rares glandes, d'ailleurs, vaisseaux fonctionnels et vaisseaux nourriciers ont une origine différente.

La mamelle, dont la sécrétion journalière peut atteindre dans certaines espèces 1/20 du poids du corps, possède des vaisseaux importants et nombreux. N'est-ce pas dans les divers principes composant le plasma transsudé des capillaires que les cellules des acini mammaires vont puiser les éléments constitutants du lait ?

Nous aurons l'occasion de constater des dispositions anatomiques propres à favoriser la stagnation du sang, donc l'exsudation, et la cellule mammaire nous apparaîtra comme baignée dans le *milieu intérieur, liquide intercellulaire* ou *plasma*, un peu comme la trame d'une éponge dont les mailles seraient gorgées de liquide.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES VAISSEAUX MAMMAIRES.

On sait que les mamelles se développent aux dépens des *crêtes mammaires* qui, chez l'embryon, se disposent sur la région abdominale inférieure, de part et d'autre du plan médian, et s'étendent de la racine des membres thoraciques aux membres pelviens.

Dans certaines espèces (Truie, Chienne, Chatte, Lapine, etc.), des mamelles prennent naissance sur toute l'étendue de la crête mammaire et l'on distingue des mamelles pectorales, ventrales inguinales. Dans d'autres, au contraire, seules les extrémités de cette crête donnent origine à des glandes. Si c'est la partie crâniale, on a des mamelles pectorales (Primates) ; si c'est la portion caudale, on a des mamelles inguinales (Ruminants, Solipèdes).

Parallèlement aux lignes des mamelles, se dispose un double cercle vasculaire ainsi constitué :

1^o Artères. — Le tronc brachial donne origine par son bord inférieur à deux artères : l'artère thoracique interne et l'artère thoracique externe. La première, encore appelée *mammaire interne*, prend naissance sur le tronc brachial au niveau de la première côte, descend à sa face interne pour gagner en s'infléchissant en arrière le plan sterno-costal, qu'elle parcourt en croisant la direction des cartilages sternaux ; elle se termine au niveau de la base du cartilage xiphoïdien, en donnant : l'artère abdominale antérieure et l'artère asternale. Celle-ci monte dans la région intercostale, tandis que celle-là sort de la poitrine en passant sous l'appendice xiphoïde et se place sur le muscle droit de l'abdomen. Par ses divisions terminales, cette

artère *s'anastomose avec l'abdominale postérieure*, dont nous allons maintenant indiquer l'origine.

Au niveau du bord antérieur du pubis, en un point qui établit conventionnellement la démarcation entre l'iliaque externe et la fémorale, prend naissance *l'artère prépubienne*. Cette artère se dirige en avant, traverse l'anneau crural, puis après un trajet fort court sur la face antérieure de l'arcade crurale, se partage en deux branches : l'artère abdominale postérieure et la honteuse externe (1).

L'abdominale postérieure atteint le muscle transverse de l'abdomen, puis le bord externe du grand droit, muscle dans lequel elle se distribue et se termine en s'anastomosant avec l'abdominale antérieure. L'anastomose des deux artères abdominales, antérieure et postérieure, établit une communication remarquable entre l'aorte antérieure et l'aorte postérieure.

2^o Veines. — Le système veineux présente une disposition plus curieuse encore. D'une part, les veines abdominales antérieure et postérieure, satellites des artères de même nom, s'anastomosent sur le muscle grand droit de l'abdomen ; mais en plus, il existe une veine superficielle, dont l'origine communique avec la veine fémorale, qui se termine après avoir traversé la paroi abdominale dans le système de la veine cave antérieure. Il y a donc une double communication entre ce système et celui de la veine cave postérieure : l'une cantonnée dans l'épaisseur des muscles de la paroi abdominale, l'autre empruntant la voie sous-cutanée. Le cercle veineux thoraco-abdominal est à double étage, alors que le cercle artériel n'en présente qu'un.

Les vaisseaux que nous venons de décrire desservent les rangées de mamelles. Il est curieux de constater que dans les espèces à mamelles exclusivement inguinales, ce cercle se retrouve, disposé sur le même plan, mais de calibre simplement réduit.

VAISSEAUX MAMMAIRES DE LA VACHE.

Conformément au plan traditionnellement adopté en anatomie vétérinaire, nous étudierons successivement les artères, les veines et les lymphatiques ; mais nous estimons utile de faire précéder cette étude d'une brève description des mamelles elles-mêmes.

I. MORPHOLOGIE DES MAMELLES.

Chez la vache, les *mamelles* constituent une masse volumineuse, située dans la région inguinale et désignée communément sous le nom de *pis*. Le pis débord largement la région de l'aine et s'étend en avant sous le ventre, en arrière dans l'entre-deux des cuisses. Simple en apparence, le pis présente à sa partie inférieure quatre

(1) Chez les Carnivores, l'artère prépubienne n'est pas représentée, l'abdominale postérieure et la honteuse externe prennent origine séparément sur la fémorale.

grosses *tétines*, *mamelons* ou *trayons* qui extériorisent la complexité de sa composition : il résulte en effet de la réunion dans une même enveloppe, fibro-élastique et tégumentaire, de quatre glandes plus ou moins indépendantes que l'on appelle *quartiers*. Ceux-ci se disposent l'un en avant de l'autre, de part et d'autre du plan médian, de sorte qu'on reconnaît deux quartiers antérieurs, droit et gauche, et deux postérieurs, répétant la même disposition ; les quartiers postérieurs, toujours plus développés, ont aussi leurs trayons plus écartés, de sorte que les tétines dessinent un trapèze à grande base postérieure.

Les deux parties, droite et gauche, du pis, sont réunies par une cloison médiane fibro-conjonctive, aisément clivable, et rien n'est plus facile que de les séparer par la dissection. Cette disposition s'accuse extérieurement à la face inférieure de la glande par un léger sillon, plus marqué d'ailleurs en arrière qu'en avant, et qui s'approfondit chez la brebis et surtout chez la chèvre.

Entre les quartiers d'un même côté, la séparation n'est plus possible anatomiquement, et seules des considérations d'ordre physiologique (composition différente des laits des quatre quartiers) et pathologique (infection d'un quartier à l'exclusion des autres) nous permettent d'affirmer leur indépendance.

Les tétines sont percées à leur extrémité d'une ouverture *unique* qui, par un canal occupant toute la longueur du rayon, donne accès dans un *sinus galactophore* vaste et diverticulé situé à la base du mamelon, et dans lequel on voit s'ouvrir une quinzaine de *conduits galactophores* de diamètre variable.

Très peu marquées à la naissance, les mamelles conservent un volume réduit chez les femelles impubères ; elles ne se développent vraiment qu'après la première gestation. Sous l'influence de la succion et de la traite, les tétines, en particulier, s'hypertrophient rapidement. Entre les portées successives, les mamelles diminuent un peu de volume. A la fin de la vie génitale, elles peuvent, soit se ratatiner, soit conserver leur volume ou même s'hypertrophier, mais il semble alors que ce soit sous l'influence de causes pathologiques.

II. ARTÈRES.

La vache possède deux artères mammaires, une pour chacune des deux parties latérales du pis et le tégument correspondant ; elles proviennent de la bifurcation des artères honteuses externes, elles-mêmes branches des artères prépubiennes.

L'*artère prépubienne*, dont nous avons fait connaître ci-dessus l'origine et le trajet, se termine par l'émission de deux branches : l'*artère abdominale postérieure* et la *honteuse externe*. Celle-ci s'infléchit en arrière, pénètre dans le *canal inguinal*, interstice limité en arrière

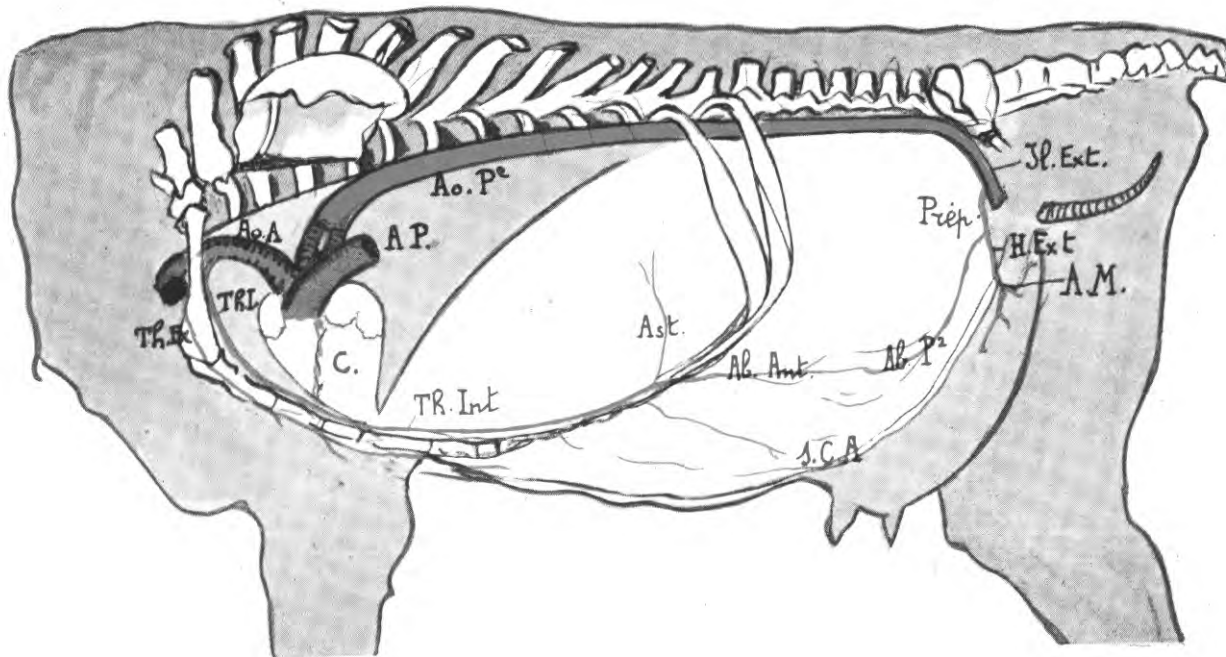


FIG. I. — DISTRIBUTION DES ARTÈRES DANS LA PAROI ABDOMINALE INFÉRIEURE (DEMI-SCHÉMATIQUE).

Le cœur est vu par sa face gauche : C.

A. P. : Artère pulmonaire. — Ao. A. : Aorte antérieure. — Ao. P. : Aorte postérieure. — Th. Ex. : Artère thoracique ou Mammaire externe. — Th. Int. : Artère thoracique ou Mammaire interne (ses deux branches terminales : Ast. = Artère asternale ; Ab. Ant. = Artère abdominale antérieure). — Il. Ext. : Artère iliaque externe. — Prép. : Artère prépubienne. — Ab. P. : Artère abdominale postérieure. — H. Ext. : Honteuse externe et ses deux branches. — A. M. : Artère mammaire. — S. C. A. : Artère sous-cutanée abdominale.

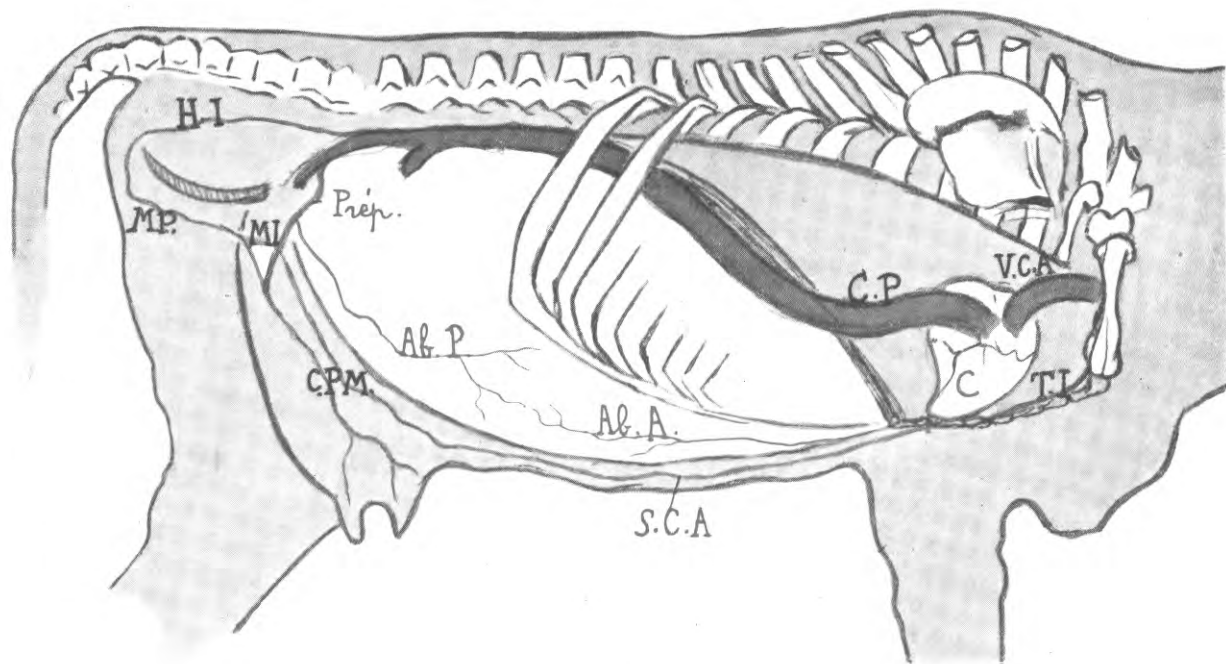


FIG. 2. — DISTRIBUTION DES VEINES DANS LA PAROI ABDOMINALE INFÉRIEURE.

Le cœur est vu par sa face droite : C.

V. C. A. : Veine cave antérieure. — C. P. : Veine cave postérieure. — P. C. : Tronc veineux pelviturc. — T. I. : Veine thoracique interne. — S. C. A. : Sous-cutanée abdominale ou Mammaire antérieure. — Ab. A. : Abdominale antérieure. — Ab. P. : Abdominale postérieure. — M. I. : Mammaire moyenne ou inguinale. — Prép. : prépubienne. — M. P. : Mammaire postérieure. — H. I. : Honteuse interne. — C. P. M. : Ceinture veineuse péri-mammaire.

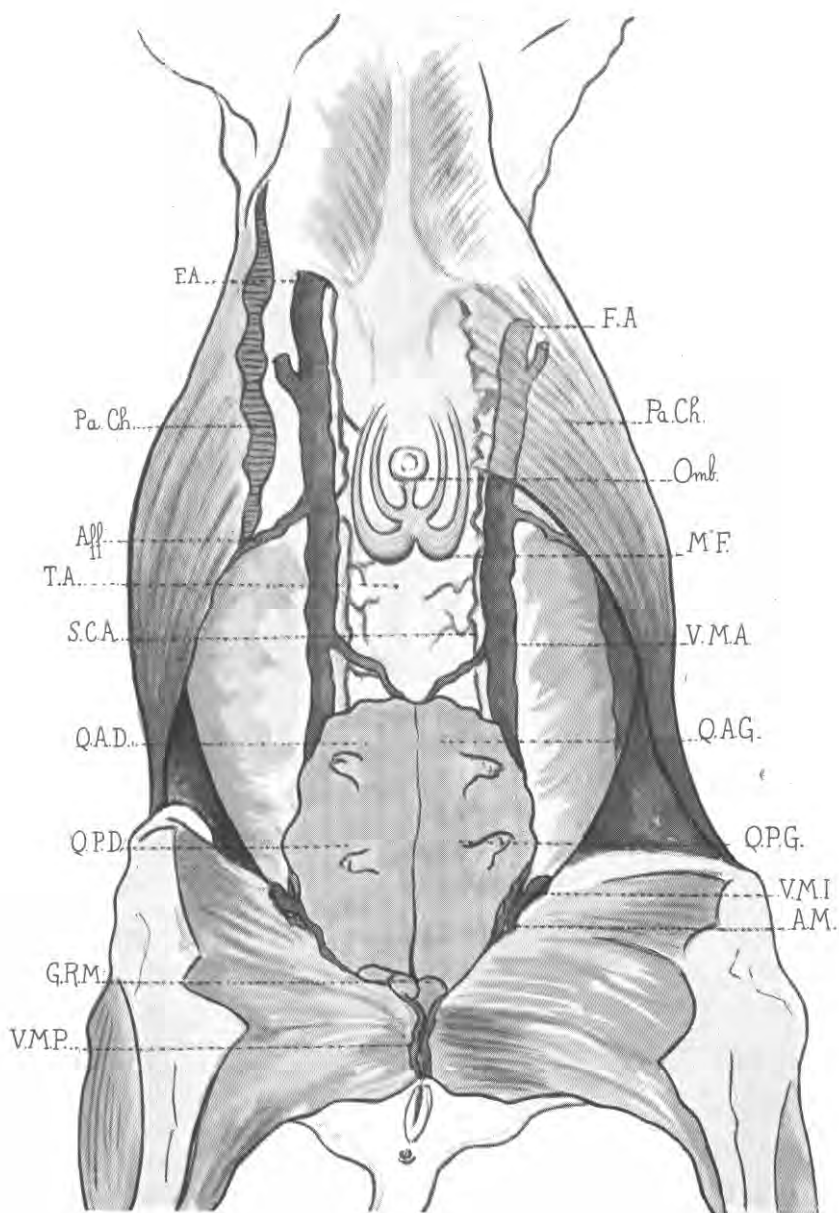


FIG. 3. — MAMELLE ET VAISSEAUX MAMMAIRES CHEZ LA VACHE.

L'animal étant couché sur le dos, la mamelle, revêtue de son tégument, est vue en place.

La panicule charnue Pa. Ch. a été sectionnée du côté droit.

Q. A. D. : Quartier antérieur droit de la glande mammaire. — Q. P. D. : Quartier postérieur droit. — Q. A. G. : Quartier antérieur gauche. — Q. P. G. : Quartier postérieur gauche. — T. A. : Tunique abdominale, montrant l'Ombilic Omb. entouré de faisceaux charnus M. F. : Vestige des muscles protracteurs du fourreau du mâle. — A. M. : Artère mammaire. — S. C. A. : Artère sous-cutanée abdominale. — V. M. A. : Veine mammaire antérieure. — Aff. : un de ses affluents. — F. A. : Fontaine inférieure du lait. — V. M. I. : Veine mammaire inguinale. — V. M. P. : Veine mammaire postérieure. — G. R. M. : Groupe ganglionnaire rétro-mammaire.

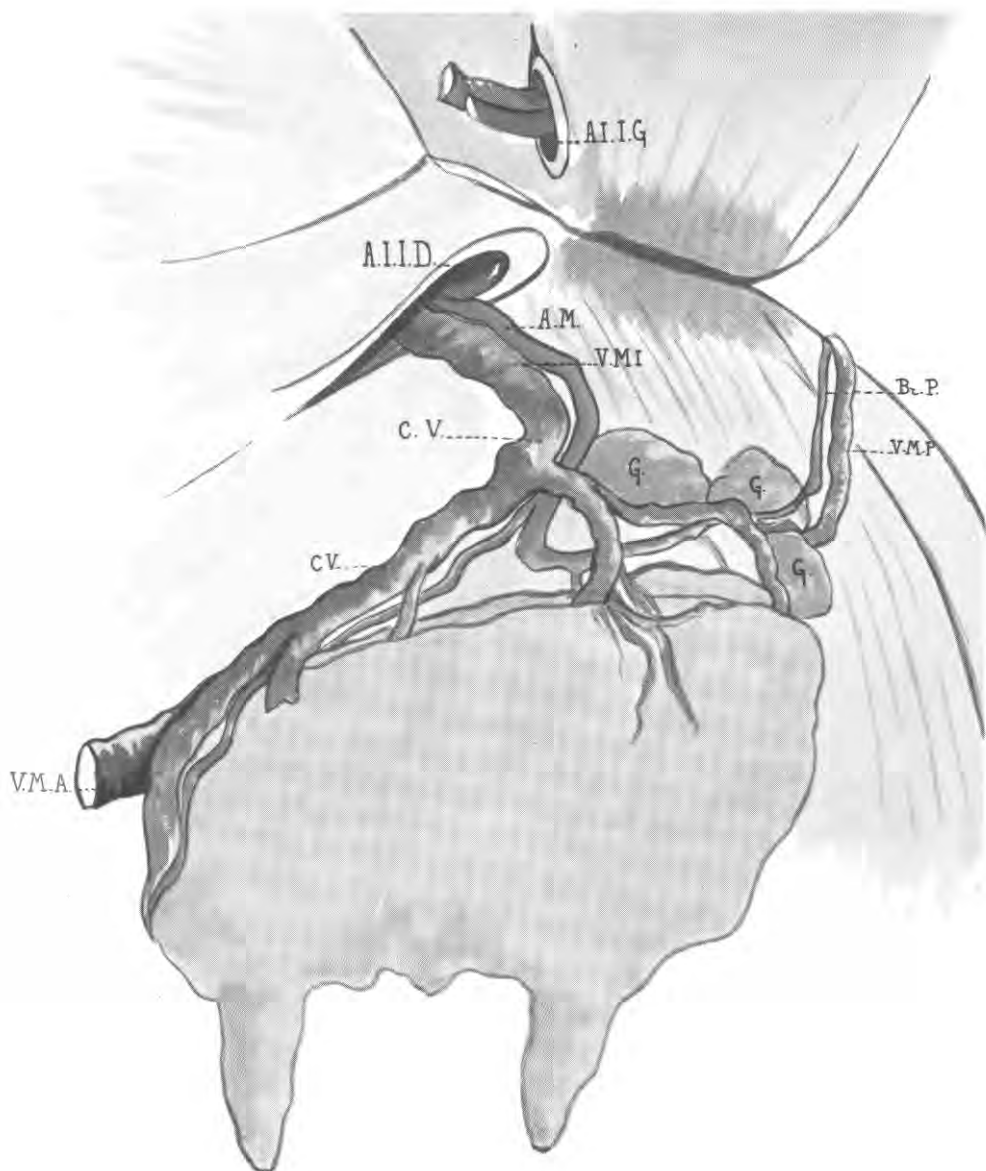


FIG. 4. — VAISSEAUX MAMMAIRES.

L'animal a été couché sur le côté droit, le membre postérieur gauche porté en abduction pour découvrir la région inguinale.

La moitié gauche de la masse mammaire a été excisée ; la moitié droite, en raison de l'élongation de son pédicule inguinal, repose sur les muscles cruraux internes.

A. I. I. : Les deux anneaux inguinaux inférieurs ; G. : gauche, et D. : droit. — A. M. : Artère mammaire. — Br. P. : Branche postérieure ou clitoridienne de cette artère. — V. M. A. : Veine mammaire antérieure. — V. M. I. : Veine mammaire inguinale. — V. M. P. : Veine mammaire postérieure. — C. V. : Ceinture veineuse péri-mammaire. — G. G. : Ganglions lymphatiques rétro-mammaires.

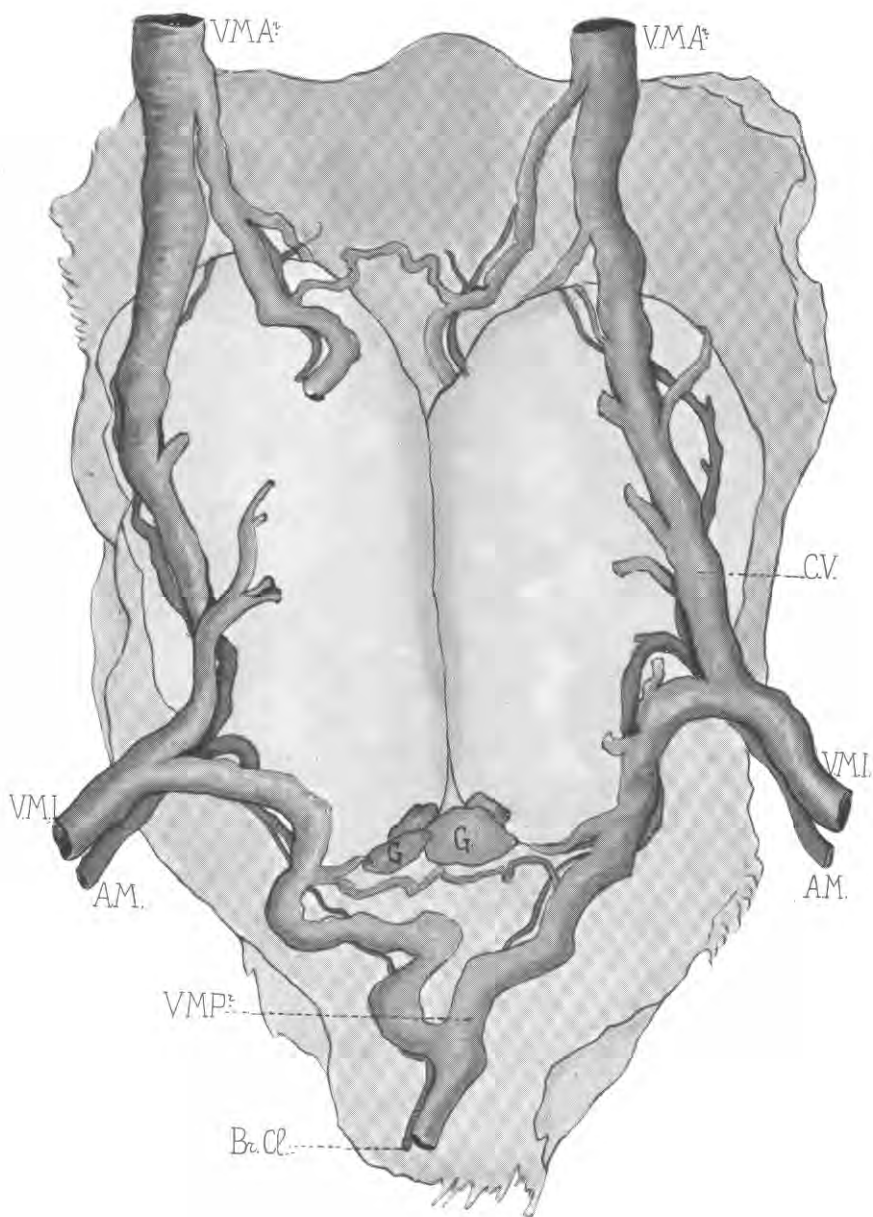


FIG. 5. — VAISSEUX MAMMAIRES.

La mamelle a été isolée par section de la peau, des pédicules vasculaires et des tractus ligamenteux qui la relie à la paroi abdominale. Elle est représentée vue par sa face supérieure afin de montrer la ceinture veineuse péri-mammaire C. V. et ses voies de décharge :

V. M. A^r. : Veine mammaire antérieure ou sous-cutanée abdominale. — V. M. I. : Veine mammaire moyenne ou inguinale. — V. M. P^r. : Veine mammaire postérieure ou périnéale. — A. M. : Artère mammaire, sectionnée sous l'anneau inguinal. — G. G. : Ganglions lymphatiques rétro-mammaires.

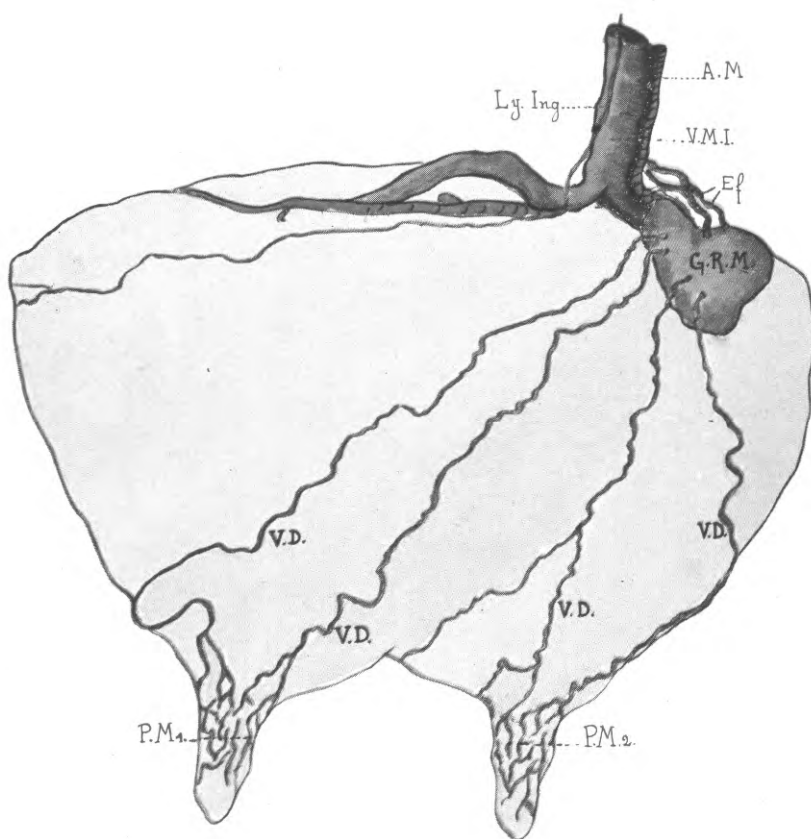


FIG. 6. — LYMPHATIQUES MAMMAIRES.

La mamelle est vue par sa face externe :

Les lymphatiques ont été injectés par la méthode de Gérota. La masse a été colorée au violet de cobalt pour les lymphatiques glandulaires ; les efférents sont en vert (jaune de chrome et bleu de Prusse). Puis la peau a été enlevée avec précaution.

P.M.₁ - P.M.₂ : Plexus des mamelons. — V.D. : Voies de décharge de ces plexus. — Ly. Ing. : Petit lymphatique né du quartier antérieur et satellite des vaisseaux sanguins dans le trajet inguinal. — G. R. M. : Ganglion rétro-mammaire ; Ef. : ses efférents. — A. M. : Artère mammaire. — V. M. I. : Veine mammaire inguinale sectionnée au niveau de l'anneau inguinal supérieur.

par l'arcade crurale, en avant par la portion charnue du muscle petit oblique de l'abdomen, et parcourt ce trajet infundibuliforme dans une direction oblique d'avant en arrière, de haut en bas et de dehors en dedans. Arrivée au niveau de l'orifice inférieur de ce conduit, ou *anneau inguinal inférieur*, l'artère honteuse externe se divise en deux branches : l'*artère sous-cutanée abdominale* et l'*artère mammaire*.

Cette dernière, homologue de l'artère dorsale antérieure de la verge du taureau, mais de section beaucoup plus grosse, après un trajet de longueur variable, mais en général fort bref, se divise à son tour en deux branches inégales qui se séparent à angle aigu. La plus petite se dirige en avant à la limite des faces supérieure et externe de la mamelle, entre la glande et la tunique abdominale, décrit des flexuosités et se contourne sur le bord antérieur de l'organe, où on la voit se perdre après avoir fourni une branche très grêle qui suit la veine sous-cutanée abdominale. Elle a donné, chemin faisant, des collatérales qui plongent immédiatement dans la masse du quartier antérieur et ne tardent pas à s'y épuiser.

La branche postérieure, la plus volumineuse, mais la plus courte, s'infléchit en arrière et occupe une position analogue ; elle parcourt d'avant en arrière le bord supérieur de la mamelle, abandonne de nombreuses branches collatérales destinées aux quartiers postérieurs et se termine par l'émission d'une artère grêle, mais constante, qui après avoir donné des rameaux aux ganglions rétro-mammaires, se recourbe vers le haut en s'infléchissant dans la région périnéale pour aller se perdre dans la commissure inférieure de la vulve : c'est la branche clitoridienne de l'artère mammaire.

Rapports. — Dans son court trajet abdominal, l'artère honteuse externe, recouverte par le péritoine, répond en arrière à la face antérieure de l'arcade crurale. Dans sa portion inguinale, elle se place en arrière et du côté interne, répond aux parois de cet interstice musculo-aponévrotique et constitue avec la veine satellite, des vaisseaux lymphatiques et les nerfs inguinaux, un remarquable pinceau. Sur l'artère elle-même, nous avons vu s'enrouler des filets nerveux, que l'on peut suivre jusqu'aux plexus hypogastrique et mésentérique postérieur ; ils doivent appartenir au système parasymphatique pelvien.

L'artère mammaire répond en haut à la tunique abdominale ; en bas, à la mamelle ; à l'extérieur, aux muscles cruraux internes. Elle s'accole étroitement à la ceinture veineuse supérieure du pis.

Terminaisons. — Les branches de distribution des artères mammaires se ramifient dans les espaces interlobaires, puis dans les septa conjonctifs intralobulaires. Elles se résolvent en capillaires qui forment des mailles lâches autour des alvéoles sécrétoires et recons-

tituent ensuite des veines. Artères et capillaires sont relativement peu développés dans les périodes de repos de l'organe ; pendant la gestation et surtout l'allaitement, la glande est le siège d'une vascularisation intense et les vaisseaux sont très volumineux.

III. VEINES.

Peu volumineuses chez les génisses, les veines mammaires présentent une importance extraordinaire sur les vaches en pleine période de lactation. Chez les vieilles femelles, elles restent flexueuses et se laissent facilement distendre par les injections réplétives.

Faisant suite aux capillaires, on les voit se rassembler en deux réseaux, un superficiel ou sous-cutané, peu abondant, bien marqué toutefois au niveau des trayons, l'autre profond, infiniment plus riche, dont les branches suivent en sens inverse les ramifications artérielles dans les travées conjonctives, et, se jetant de proche en proche les unes dans les autres, débouchent à la face supérieure de la glande. Là, elles font embouchure dans une ceinture veineuse extrêmement développée qui circonscrit cette face, en contractant des rapports étroits avec les branches de distribution des artères mammaires.

Cette ceinture veineuse offre à décrire *six voies* de décharge, trois de chaque côté, savoir : la *veine mammaire antérieure* ou *sous-cutanée abdominale*, la *veine mammaire moyenne* ou *mammaire inguinale* et la *veine mammaire postérieure* ou *périnéale*. De plus, nous avons vu plusieurs fois au cours de nos dissections, une, parfois même deux veines issues de la ceinture péri-mammaire, se dégorger dans les veines de la cuisse, particulièrement dans la saphène interne.

1° **La veine mammaire antérieure** ou *sous-cutanée abdominale* est en général la plus volumineuse des trois voies de décharge. *Chez les bonnes laitières, elle peut atteindre la dimension de l'avant-bras d'un homme.* Elle prend origine à la partie antérieure de la ceinture veineuse du pis, se porte en avant sur la tunique abdominale en décrivant des flexuosités plus ou moins marquées, s'insinue sous la terminaison de la panicule charnue et atteint ainsi l'appendice xiphoïde du sternum. Là, elle traverse la paroi abdominale par un large orifice, parfois double, qu'on appelle *fontaine du lait* ou mieux *fontaine inférieure* du lait, et se termine en se jetant dans la veine thoracique interne, elle-même affluent de la veine cave antérieure.

Chemin faisant, elle a reçu les collatérales suivantes : 1° très près de la mamelle, une branche anastomotique transversale qui la réunit à celle du côté opposé ; 2° une veine volumineuse qui draine la plus grande partie du réseau veineux situé dans le quadrilatère des trayons ; 3° des branches venues des parois abdominales. Il convient de remarquer, en outre, que ces vaisseaux présentent le plus souvent des voies

de dérivation constituées par des branches qui s'échappent de la veine pour la rejoindre à plus ou moins grande distance de leur point de départ ; on comprend, sans qu'il soit besoin d'insister, tout l'intérêt de cette disposition qui réalise de véritables canaux de sûreté.

2° La veine mammaire moyenne ou *mammaire inguinale*, improprement appelée *honteuse externe*, d'un diamètre à peine inférieur à celui de la sous-cutanée abdominale, procède du tiers postérieur de la ceinture péri-mammaire et s'en détache en regard de l'anneau inguinal inférieur, au point de bifurcation de l'artère mammaire. Elle pénètre avec l'artère honteuse externe dans le trajet inguinal et se place en avant du vaisseau satellite, entre celui-ci et les nerfs inguinaux. Au-dessus de l'anneau inguinal supérieur, elle reçoit la veine abdominale postérieure pour constituer la *veine prépubienne*, qui se jette elle-même dans la *veine fémorale*.

3° Les veines mammaires postérieures ou *périnéales* semblent continuer en arrière la ceinture veineuse du pis. Elles sont très rapprochées l'une de l'autre et se lancent de nombreuses anastomoses. Elles s'élèvent dans le pli du périnée, en suivant la branche clitoridienne de l'artère mammaire, et, en décrivant de nombreuses flexuosités, elles atteignent l'arcade ischiale. Là, les deux veines se réunissent en une seule qui se réfléchit à l'intérieur du bassin pour se continuer avec la *veine honteuse interne*. Cette veine reçoit des rameaux collatéraux provenant des ganglions rétro-mammaires, du périnée, ainsi que des branches vulvaires, clitoridiennes et hémorroïdales. Le point de pénétration de cette veine dans le bassin est quelquefois désigné sous le nom de Fontaine du dessus.

Il convient de noter en terminant que les veines mammaires sont en général pourvues de valvules : leur injection par voie centrale est donc impossible.

IV. LYMPHATIQUES.

Dans un travail récent (*Le Lait*, 1925), APOSTOLEANO [1] attirait l'attention sur le rôle important joué par le système lymphatique dans la physiologie de la glande mammaire. Il est, d'autre part, banal de souligner l'importance de la connaissance de ce système au double point de vue clinique et anatomo-pathologique.

Pourtant, lorsqu'on consulte les ouvrages classiques d'anatomie, français et étrangers, ou les travaux particulièrement consacrés aux lymphatiques, on est frappé de constater, entre les auteurs, des divergences de vues assez notables, qui laissent une impression de fâcheuse imprécision.

C'est pourquoi, dès 1923, M. le Professeur Ch. PORCHER nous signalait tout l'intérêt qu'il y aurait à apporter quelques documents

nouveaux dans le débat et nous incitait à entreprendre des recherches sur ce sujet, dont il nous soulignait l'importance. Ce sont les premiers résultats des travaux poursuivis depuis cette époque au Laboratoire d'Anatomie de l'Ecole vétérinaire de Lyon que nous nous proposons de rapporter ici.

Il nous est particulièrement agréable de témoigner auparavant de nos sentiments de gratitude envers notre vénéré Maître, M. le Professeur PORCHER, qui nous a orienté dans cette voie et nous a apporté tous les encouragements moraux et matériels nécessaires pour mener à bien les recherches entreprises.

A. TECHNIQUE.

En raison de leur calibre réduit et de la minceur de leur paroi, les vaisseaux lymphatiques échappent facilement à l'attention des anatomistes, d'autant plus qu'ils sont presque toujours vides sur le cadavre ; en tout cas, la transparence de leur contenu ne leur permettrait pas de trancher sur les tissus voisins.

C'est pourquoi il est indispensable d'injecter ces vaisseaux, lorsqu'on les veut étudier. Mais une difficulté surgit : en raison de l'existence dans les vaisseaux blancs de valvules comparables à celles des veines, une injection centrale est impossible. Il faut donc remplir ces canaux dès leur origine, et en raison de leur nombre et de leur ténuité, cela représente un travail long et minutieux.

Le choix de la masse d'injection est important : le mercure fut le premier liquide employé, et SAPPEY (1874) [14] en obtint encore des résultats surprenants. On utilisa ensuite l'encre (MASCAGNI, 1787), l'encre de Chine (LUCAE, 1881), la cire, la gélatine colorée, etc. Depuis GEROTA (1896) [6], les anatomistes emploient les couleurs des peintres, diluées dans l'essence de térébenthine et l'éther sulfurique. Cette masse très fluide jouit d'une grande perméabilité. Nous lui préférons néanmoins une masse plus pâteuse, que nous préparons en incorporant à la masse de GEROTA une proportion de céruse, variable avec la région que nous voulons étudier. Cette masse est plus difficile à injecter, mais les préparations se conservent mieux si au cours de la dissection une maladresse fait ouvrir les vaisseaux.

En 1906, le Prof. J. BASSET [2], pour déterminer avec précision les relations des territoires lymphatiques, employa une technique aussi commode qu'élégante : une poudre inerte et très fine en suspension dans un liquide absorbable est introduite *du vivant de l'animal* dans la région ou l'organe dont il s'agit de déterminer les correspondances ganglionnaires. Dans un temps variable après l'injection, on sacrifie l'animal et l'examen des ganglions permet de reconnaître s'ils contiennent ou non des granulations ; lorsque le sacrifice est suffisamment hâtif, on peut même voir les vaisseaux colorés.

On utilise l'encre de Chine, le carmin, le bleu de méthylène ou la safranine en suspension dans de l'eau physiologique.

Ajoutons que ces deux méthodes sont bien loin de s'exclure ; elles se complètent l'une l'autre et permettent des recoupements de vérification.

B. EXPOSÉ DES RÉSULTATS.

1° Origine des lymphatiques mammaires. — On sait que la question de l'origine des lymphatiques est une des plus controversées de l'anatomie générale. Tour à tour, on a affirmé (BOERHAVE, MASCAGNI, BICHAT), puis nié (SAPPEY, VIRCHOW) l'ouverture des lymphatiques dans les interstices organiques par des sortes de bouches béantes chargées de drainer le plasma nutritif. Les histologistes (RANVIER, RENAULT, REGAUD [13]), constatant la parfaite continuité de l'endothélium en feuille de chêne, affirment que les lymphatiques commencent au sein des organes par des culs de sac parfaitement clos. Le Prof. BAUM [3] conclut au contraire que : « au moins chez le bœuf et le chien, les lymphatiques commencent par des stomates ouverts ou des dispositions fonctionnellement équivalentes ». Cette affirmation est sans doute exacte en ce qui concerne les lymphatiques des séreuses splanchniques, articulaires ou tendineuses ; elle ne nous semble pas vérifiée pour ceux des organes parenchymateux et particulièrement de la mamelle.

En tout cas, nous pouvons affirmer l'entière indépendance du système lymphatique par rapport au système des canaux galactophores et des acini. Des liquides colorés injectés avec force par le canal du trayon, en quantité suffisante pour distendre les culs de sac glandulaires, *n'ont jamais pénétré* dans les lymphatiques. La membrane hyaline sur laquelle repose la cellule mammaire constitue, malgré sa minceur, une cloison étanche aux grains colorés.

2° Vaisseaux lymphatiques. — Il est classique, en anatomie comparée, de ranger les lymphatiques mammaires en trois groupes : les lymphatiques du mamelon et de l'aréole, les lymphatiques des canaux galactophores et les lymphatiques profonds ou glandulaires. Nous conserverons cette systématisation, commode pour la description, en faisant remarquer toutefois qu'il s'agit d'un système arborescent et continu, présentant de larges anastomoses. Nous le décrirons en allant de la profondeur à la superficie.

a) Les lymphatiques profonds commencent par des canaux en culs de sac, relativement vastes, qui se disposent à la *périphérie de certains lobules glandulaires*, aucun ne parvenant au contact des acini avec les vaisseaux sanguins. Ils sont d'autant plus développés que la glande est plus active. Leur mode de terminaison a donné lieu à de grandes discussions ; les divergences de vues entre les auteurs résul-

tent, croyons-nous, de la difficulté que l'on éprouve à injecter les vaisseaux absorbants profonds de la mamelle. « Jamais, écrit avec raison RIEFFEL, on ne réussit à remplir l'ensemble du système lymphatique de cet organe. »

Chez la vache, des injections d'encre de Chine ou de carmin, poussées en plein tissu glandulaire, ont rempli des vaisseaux dont la presque totalité paraissait aboutir au plexus du mamelon. Deux fois seulement sur des femelles en état de lactation, nous avons pu voir des vaisseaux blancs d'assez fort calibre s'échapper de la face supérieure de la glande, en suivant les vaisseaux sanguins et accompagner la veine mammaire moyenne dans le trajet inguinal. Il y aurait lieu de répéter ces observations, mais on sait combien il est rare d'avoir, dans les salles d'anatomie, des femelles en pleine période de lactation.

Malgré cette réserve, il n'en reste pas moins que, *chez la vache, comme chez la femme, la chienne et la chatte, la plus grande partie des vaisseaux absorbants du tissu glandulaire converge vers le mamelon.*

b) Les lymphatiques des canaux galactophores cheminent parallèlement à ces conduits en se lançant de nombreuses anastomoses transversales ; ils collectent, chemin faisant, les lymphatiques glandulaires.

c) Les lymphatiques du mamelon, très faciles à injecter, dessinent un magnifique plexus qui rappelle la disposition des lymphatiques de la peau, mais dont les vaisseaux sont particulièrement nombreux et serrés.

Cette constitution ne doit pas nous surprendre, étant donné l'origine de la tétine. On sait, en effet, que le mamelon (absent chez les Monotrènes, où les canaux galactophores s'ouvrent dans un champ glandulaire à fleur de peau ou même en légère dépression) se forme chez tous les autres mammifères, soit par étirement de la peau au pourtour du champ glandulaire, qui paraît ainsi s'invaginer (vache), soit par étirement (jument, truie, chienne) ou soulèvement (femme) de ce même champ. La zone marginale du champ glandulaire ainsi soulevée correspond à l'aréole du sein de la femme.

Cette origine nous explique le dessin du plexus du mamelon, mais sa richesse, comparable seulement à celle du revêtement tégumentaire des lèvres, ne s'explique que par l'influence répétée de la succion et de la traite. Et l'érection du mamelon chez la femme, la véritable turgescence des tétines chez la vache et la chèvre lors de la traite, sont, croyons-nous, dues à l'afflux de la lymphe dans le plexus aréolaire. On pourrait, sans exagération, le considérer comme un véritable *corps caverneux lymphatique*.

3° Troncs collecteurs. — Chez la vache, on voit deux ou trois troncs d'assez fort calibre, s'élever de la périphérie de chaque tétine

et cheminer sur la face externe du quartier correspondant ; ils se constituent par la réunion de cinq à six vaisseaux de faible diamètre qui drainent le plexus du mamelon. Ces troncs reçoivent, chemin faisant, des affluents en provenance de la peau de la mamelle. Tous ces vaisseaux flexueux et verruqueux sont pourvus de valvules ; ils aboutissent aux ganglions inguinaux superficiels.

De la partie tout à fait antérieure du quartier de devant, nous avons vu prendre naissance un vaisseau lymphatique grêle, mais constant, qui, après avoir croisé la face supérieure de la glande, atteint la région inguinale et se jette dans le ganglion iliaque externe. Il n'a aucun rapport avec les ganglions rétro-mammaires.

4^o Ganglions. — *Les ganglions inguinaux superficiels* sont communément appelés, chez la vache, *ganglions rétro-mammaires*, en raison de leur situation. On les trouve en effet au-dessus et en arrière de la glande, sous la peau du périnée, non loin de la ligne médiane. Ils sont explorables en insinuant la main entre la paroi du bassin et la mamelle.

Ce groupe ganglionnaire est ordinairement constitué par deux ganglions inégaux situés l'un en avant de l'autre. Le plus gros, qui atteint six à dix centimètres de longueur sur un à quatre de large, est aussi le plus postérieur et peut arriver à toucher celui du côté opposé. Exceptionnellement, on peut rencontrer un seul ou trois ganglions au lieu de deux. Le Prof. BAUM dit avoir trouvé parfois un petit ganglion entre les quartiers antérieurs et la paroi abdominale, engagé dans le parenchyme mammaire.

Les ganglions rétro-mammaires drainent, en plus des troncs collecteurs signalés plus haut, les lymphatiques de la vulve, du vestibule du vagin et du clitoris, ainsi que des vaisseaux blancs venus d'une partie de la peau de la cuisse, du grasset et de la jambe.

Les *efférents* des rétro-mammaires se réunissent pour former deux ou trois vaisseaux qui longent la face supérieure de la mamelle ; après avoir perforé la paroi abdominale, ils vont se jeter dans un gros ganglion, situé sur le côté du détroit antérieur du bassin, entre l'artère iliaque externe et sa branche circonflexe iliaque, ganglion appelé *inguinal profond* par les auteurs de langue allemande ; les anatomistes français le rattachant plutôt au groupe des sous-lombaires, décrivent ce ganglion sous le nom d'*iliaque externe*, réservant le nom d'*inguinal profond* à un petit ganglion inconstant situé à la partie supérieure du triangle de SCARPA, sur l'artère prébubienne. Lorsque ce ganglion existe, une partie des efférents des rétro-mammaires le traverse avant d'atteindre l'iliaque externe.

Ces efférents *peuvent* d'ailleurs atteindre des groupes ganglionnaires divers : c'est ainsi que nous les avons vus se partager entre les

iliaques externes et les *préciruraux*. Le Prof. BAUM signale qu'ils peuvent gagner les iliaques externes du côté opposé en traversant le plan médian et même se rendre directement dans la citerne de PECQUET.

Tous ces faits, dont on devine l'importance, sont à prendre en considération lorsqu'on explore la mamelle et les ganglions qui en dépendent.

CONCLUSIONS.

Parvenu au terme que nous nous étions fixé pour cette étude des vaisseaux mammaires, nous désirons souligner quelques faits intéressants, tant au point de vue physiologique que clinique :

1° La vascularisation de la mamelle est en rapport avec son activité fonctionnelle : qu'il s'agisse de vaisseaux sanguins ou de lymphatiques, nous les voyons atteindre leur maximum de développement chez des femelles en pleine période de lactation.

2° Un cercle artério-veineux cheminant dans la paroi abdominale inférieure fait communiquer, d'une part, l'aorte postérieure et l'aorte antérieure et, d'autre part, la veine cave postérieure et la veine cave antérieure. De calibre réduit dans les espèces à mamelles localisées dans la région inguinale, on le voit chez la truie et les carnivores desservir les rangées de mamelles et présenter de ce fait une grande importance.

3° Chez la vache, le sang parvient à la mamelle par une artère *unique*, tandis que les voies d'évacuation du sang veineux sont *multiplés*. Si l'on compare les calibres respectifs de ces deux ordres de vaisseaux, on constate que la section de l'artère est environ cent fois plus faible que la somme des sections des veines, celles-ci atteignant chez les bonnes laitières des dimensions impressionnantes. Et si l'on considère, d'autre part, que les veines sont *flexueuses*, facilement distensibles, qu'elles sont toujours pourvues de valvules, il est logique de penser qu'à leur intérieur, doit régner une pression faible ou même nulle.

4° Les lymphatiques — dont l'étude est si importante. — ne présentent pas chez la vache une disposition sensiblement différente de celle décrite chez la femme, la chienne et la chatte. Les vaisseaux absorbants convergent en effet pour la plupart dans le très riche plexus du mamelon. Les collecteurs, peu nombreux, qui le drainent gagnent les ganglions rétro-mammaires, dont les efférents vont se jeter, sauf anomalie, dans le ganglion iliaque externe. Les ganglions préciruraux n'ont donc pas avec la mamelle les rapports *directs* et *étroits* qu'on leur supposait autrefois.

5° Enfin, nous attirons l'attention sur un point encore peu connu : l'hypertrophie du ganglion rétro-mammaire, décelée cliniquement ou

constatée à l'autopsie, n'implique pas forcément une altération de la glande, puisqu'à ce ganglion parviennent, outre les lymphatiques de la mamelle, des vaisseaux blancs provenant des organes génitaux et des téguments du membre pelvien. Inversement, du fait que l'on a trouvé un ganglion rétro-mammaire indemne de lésion, on n'est pas autorisé à conclure que la mamelle l'est aussi : les faits anatomiques précédemment rapportés montrent qu'il faut explorer en outre, avant de se prononcer, les ganglions *précuraux* et *l'iliaque externe*.

BIBLIOGRAPHIE.

- [1] APOSTOLEANO. La distribution et le rôle du système lymphatique dans la fonction de la glande mammaire. *Le Lait*, mars 1925, **5**, 256.
Contribution à l'étude du système lymphatique mammaire chez les Carnivore domestiques. Thèse pour le Doctorat vétérinaire, Paris, 1925.
- [2] BASSET. a) Quelques relations ganglionnaires précisées. *Bull. de la Soc. cent. de Méd. vét.*, 1910.
b) Relations des ganglions lymphatiques du Bœuf. *Bull. de la Soc. cent. de Méd. vét.*, 1920.
- [3] BAUM. *Das Lymphgefäßsystem des Rindes*, Berlin, 1912.
- [4] ELLENBERGER et BAUM. *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*, Berlin, 1921.
- [5] FORGEOT. Les ganglions lymphatiques des Ruminants. *Journal de Méd. vét. et de Zoot.*, novembre 1908.
- [6] GEROTA. Zur technik der lymphgefäßinjection. *Anat. Anzeiger*, 1896, **12**, 8.
- [7] F.-X. LESBRE. a) *Précis d'Anatomie comparée des Animaux domestiques*, Paris, 1923.
b) *Eléments d'His'ologie*, Paris.
- [8] MONTANÉ et BOURDELLE. *Anatomie régionale des Animaux domestiques* Paris, 1913.
- [9] NAVEZ. Le système lymphatique de l'espèce bovine. *Annales de Méd. vét.*, octobre 1927.
- [10] Ch. PORCHER. La sécrétion lactée. Dans le *Traité de Physiologie normale et pathologique* publié sous la direction du Prof. Roger, 1927.
- [11] POLICARD. *Précis d'Histologie physiologique*, 1922.
- [12] PRENANT et BOUIN. Anatomie microscopique, 1911.
- [13] REGAUD. Origine des vaisseaux lymphatiques de la glande mammaire. *Bibliographie anatomique*, 1900, **8**.
- [14] SAPPEY. Des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés. *Atlas*, Paris, 1874.