



BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

Revue des travaux en langue française

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

Revue des travaux en langue française

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

Publié sous la direction de M. A. NICOLAS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS



BERGER-LEVRAULT, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS (6^e)

RUE DES BEAUX-ARTS, 5-7

NANCY

RUE DES GLACIS, 18

1914

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

TRAVAUX ORIGINAUX

ÉTUDES

SUR LA

DÉGÉNÉRATION DES FIBRES MUSCULAIRES STRIÉES

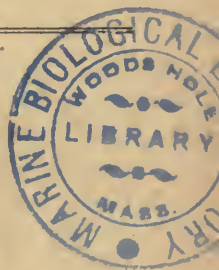
CHEZ LES EMBRYONS DE MAMMIFÈRES

Par IVAR THULIN

DE L'INSTITUT HISTOLOGIQUE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

On sait depuis longtemps que les fibres musculaires striées des embryons montrent souvent une structure très singulière. Les premiers auteurs qui ont étudié cette question, MARGO (1861) et PANETH (1885, 1887) ne pouvaient pas donner une interprétation juste de ces formations. Ils ont cru qu'il s'agissait d'un processus important pour le développement des fibres musculaires. En vérité, comme il a été pour la première fois montré par MAYER (1886) puis par SCHAFER (1892, 1893), on a affaire au contraire à un processus destructif, à une dégénération à laquelle ces derniers auteurs ont donné le nom spécial de « sarcolyse ».

MAYER a étudié la sarcolyse dans la queue en voie d'atrophie des Batraciens anoures et a donné une description qui est classique de la rupture des fibres, de l'hypertrophie de sarcoplasme et enfin de la désagrégation des fibres musculaires due à des éléments phagocytaires.



Les travaux de MAYER ne concernent que les processus dans la queue en régression des Batraciens. SCHAFFER, au contraire, a étudié les processus régressifs très singuliers qui se passent chez les embryons de Mammifères et spécialement chez les embryons humains. Il y a des auteurs (GLAS, 1905) qui ont cru que les processus régressifs dans la queue des Batraciens et chez les embryons humains sont tout à fait analogues. Mais c'est sûrement une opinion fausse. J'ai déjà étudié les muscles dans la queue des Batraciens anoures et j'ai publié les résultats dans un mémoire antérieur (1900). Comparant maintenant les structures musculaires dans ces deux cas, je trouve qu'il y a une grande différence entre elles. Dans l'un des cas, il s'agit d'un processus vraiment atrophiant; dans l'autre cas, il ne s'agit pas d'une atrophie vraie, mais seulement de processus régressifs dans les muscles en voie de développement.

L'atrophie dans la queue des Batraciens est surtout caractérisée par des raies claires qui traversent les muscles. Ces raies dont la formation est due à une agglutination des fibrilles ne peuvent être vues d'après moi que dans les fibres dont la dégénération a commencé en état d'extension. Chez les embryons de Mammifères, il y a des structures semblables, mais d'une tout autre nature.

SCHAFFER a, comme les auteurs précédents, presque exclusivement étudié les colonnettes et n'a donné aux altérations du sarcoplasme qu'une place secondaire.

Les altérations principales des colonnettes sont, d'après SCHAFFER, les suivantes :

Le disque q devient plus épais qu'à l'ordinaire, et d'après cela les colonnettes prennent un aspect moniliforme. Ces parties épaissies peuvent, dans la même fibrille primitive, se rapprocher et enfin se réunir en formant des bâtonnets. Mais aussi des colonnettes différentes peuvent se confondre tout à fait ou partiellement. En ces points la zone formée par l'ensemble des colonnettes augmente beaucoup d'épaisseur. Sur les coupes transversales ces fibres sont plus épaisses que les autres. La zone périphérique des colonnettes peut plus tard se détacher de la colonne centrale de sarcoplasme en se fragmentant en petits morceaux. Ceux-ci sont ensuite phagocytés. Les bords de ces morceaux deviennent moins aigus et s'entourent d'une zone protoplasmique, qui se colore très fortement par l'éosine. Ces formations paraissent souvent comme de vraies cellules qui dans leur protoplasme contiennent des corps très fortement éosinophiles. Mais on peut voir qu'il ne s'agit pas de vraies cellules parce qu'ils manquent souvent de noyau.

Ce sont ainsi de vrais sarcolytes que SCHAFFER a décrit chez les embryons humains.

Comme on le verra ci-dessous, ce sont en partie des structures et des processus différents, que je décrirai dans la note présente. Sous plusieurs rapports je peux confirmer les observations de SCHAFFER. J'ai vu la formation des bâtonnets et les processus consécutifs, décrits par lui, jusqu'au processus de phagocytose. J'ai aussi trouvé des sarcôlytes, mais pas aussi nets ni aussi nombreux que dans la queue en atrophie des Batraciens.

* * *

J'ai pu faire des études cytologiques très précises sur un embryon humain de deux mois et demi, mis à ma disposition par M. le professeur PRENANT. Cet embryon, très bien fixé encore vivant par le liquide de BENDA, était à la période où l'on peut, d'après SCHAFFER, trouver des fibres musculaires striées en l'état de régression. D'après cet auteur, la régression des fibres musculaires striées survient chez les embryons humains de dix à dix-sept semaines.

Dans cette note préliminaire mon intention est seulement de traiter les problèmes cytologiques qui sont liés à cette question. J'ai aussi étudié le point de vue embryologique, c'est-à-dire recherché à quel moment les différents muscles subissent ces processus. Il est très facile de voir que le moment n'est pas le même pour tous les muscles. Mais je ne me propose pas de traiter cette question pour l'instant.

Dans mes études cytologiques, j'ai cherché à pénétrer plus avant que les auteurs précédents dans l'étude des processus qui se passent dans le sarcoplasme. Et, grâce à une méthode de coloration spéciale, j'ai pu observer les phases que parcourt le sarcoplasme dégénéré et le suivre jusqu'à la destruction des fibres.

Je tiens cette méthode, qui est une modification de celle de MALLORY, de M. PRENANT, à qui elle avait été communiquée par M. MASSON, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur.

D'après cette méthode, on colore d'abord les préparations avec l'hématoxyline ferrique, puis pendant quelques minutes dans une solution aqueuse de fuchsine acide, par l'acide phosphomolybdique pendant une minute et enfin par le vert lumière quelques secondes. On lave ensuite les coupes dans l'alcool ordinaire.

Cette coloration donne des images très jolies de la régression des fibres musculaires striées. On trouve que par cette coloration le sarcoplasme des fibres dégénérées est coloré souvent, mais pas toujours très distinctement, en vert. Grâce à cette méthode, on peut alors suivre la dégénération du sarcoplasme d'une façon très instructive.

La réaction du sarcoplasme dégénéré paraît dépendre de la présence

de l'acide phosphomolybdique, parce que, si on colore avec le vert lumière, employé dans d'autres conditions, la réaction du sarcoplasme mentionnée ci-dessus ne se peut pas voir. J'ai par exemple essayé avec safranine-vert lumière (d'après BENDA-BIZZAZERO) et avec éosine-hématoxyline ferrique-vert lumière (d'après PRENANT), mais sans trouver la même réaction du sarcoplasme. On doit aussi remarquer qu'on obtient le même résultat si on remplace le vert lumière par le bleu d'aniline; on a alors une coloration bleue du sarcoplasme dégénéré. Mais si on colore avec le bleu d'aniline dans d'autres conditions, si on fait par exemple une coloration d'éosine-bleu d'aniline, la réaction spécifique du sarcoplasme a tout à fait disparu. J'ai aussi employé d'autres méthodes de coloration, par exemple safranine-noir naphthol, la méthode mitochondriale de BENDA et le mélange de GIEMSA. Je mentionnerai plus tard les résultats obtenus par ces méthodes.

* * *

Si on étudie une coupe de l'avant-bras d'un embryon humain de deux mois et demi, on trouve que les fibres en régression montrent un aspect très variable. Il faut d'abord décrire la structure d'une fibre normale à cette phase du développement. Les fibres normales sont caractérisées par une zone corticale de fibrilles et une colonne centrale de sarcoplasme contenant les noyaux. Ceux-ci sont très nombreux et souvent allongés perpendiculairement à la direction générale des fibres. Dans une préparation d'avant-bras d'un embryon humain de deux mois et demi, les fibres normales ne sont pas très nombreuses. Au contraire, la plupart des fibres musculaires sont à des stades différents de régression.

Il est souvent difficile de déterminer si l'on a affaire à un mode spécial de régression ou seulement à l'une des phases d'un processus de régression toujours le même. C'est qu'en effet on trouve un grand nombre de structures différentes dans les muscles en régression. Il est certain que la situation topographique des fibres dans les muscles détermine dans une certaine mesure la morphologie de leur dégénérescence.

Avant tout, le tissu conjonctif paraît avoir une grande influence sur ce processus. Si on observe un tendon, on trouve que les fibres musculaires qui s'y attachent montrent un aspect tout à fait différent de celles qui sont au milieu du muscle. Ces dernières sont très minces, avec peu de noyaux et un sarcoplasme qui se colore fortement en vert en employant la méthode MASSON. Celles au contraire qui sont situées près du tendon sont du même genre que celles qui sont décrites par SCHAFFER et dont la structure a été déjà mentionnée plus haut.

Comme SCHAEFFER l'a décrit, les colonnettes de ces fibres sont modifiées. Elles sont plus épaissies qu'ordinairement et se confondent aussi entièrement ou seulement partiellement. Leur structure ordinaire a tout à fait disparu. Les colonnettes confondues apparaissent comme une substance hyaline. Elles se teignent très fortement par l'hématoxyline ferrique et plus fortement encore quand le processus est plus avancé. Quand on colore avec safranine-vert lumière, elles se colorent par le vert lumière, avec l'éosine-bleu d'aniline en rouge par l'éosine, avec la méthode mitochondriale de BENDA en brun par l'alizarine, et avec la méthode de GIEMSA en bleu par le bleu de méthylène. J'ai aussi recherché si les colonnettes à cette phase donnent les réactions de la substance hyaline décrites par V. GIESON et RUSSEL, mais la réaction concernant les fibrilles a été négative.

Le commencement de ce processus doit aussi être discuté. Selon l'avis de SCHAEFFER, c'est dans le disque *q* que le processus commence. Plus tard, les disques *q* épaissis confluent et forment alors des bâtonnets. Je ne peux pas confirmer cette opinion. D'après moi, les parties épaissies des colonnettes ont une disposition très irrégulière. Si elles correspondaient aux disques *q*, on devrait naturellement trouver des bandes transversales régulières. Il est aussi instructif de voir que toutes les colonnettes qui subissent ces processus régressifs sont en contraction ou tout à fait homogènes. Il n'est pas vraisemblable d'après cela que le disque *q* soit le point où le processus commence toujours. En somme il est difficile de savoir dans quelle partie des colonnettes d'abord les signes de dégénération paraissent, et il est peu probable que le disque *q* soit la seule partie des colonnettes où la régression commence.

D'après moi, c'est au contraire le disque *Z*, qui montre les premiers signes de dégénération. C'est une observation qui s'accorde parfaitement avec la théorie de HOLMGREN. Selon cette théorie, les membranes *Z* sont des plasmophores et les seules voies que des substances différentes peuvent suivre en entrant dans les muscles. Quand on peut considérer que le processus régressif dépend de la pénétration dans les muscles de substances étrangères, le disque *Z* doit aussi commencer à dégénérer.

Il est très intéressant de rechercher les rapports des fibres musculaires en régression avec le tissu conjonctif. Comme on peut le voir d'après la figure 1, la fibre musculaire s'ouvre comme un entonnoir dans le tissu conjonctif du tendon. On peut aussi apercevoir comment la zone périphérique des colonnettes devient dans la même direction moins épaisse et enfin se divise en colonnettes sans structure. Celles-ci s'insinuent entre les fibrilles collagènes. Sur les préparations colorées avec la méthode

de Masson on pourrait élucider ce point en examinant si les colonnettes se colorent en vert, quand elles pénètrent dans le tissu conjonctif. Or j'ai trouvé que les terminaisons des colonnettes se colorent vraiment comme les fibres collagènes en vert.



Fig. 1. — Embryon humain de 2 mois 1/2. Muscles de l'avant-bras. Coupe longitudinale.

La figure représente une fibre musculaire entière avec son insertion tendineuse (*t.*). On y voit la zone périphérique compacte formée par les colonnettes musculaires (*c. m.*) se dissociant à l'extrémité tendineuse en colonnettes plus fines ou fibrilles. En *n.*, série axiale de noyaux dégénérés. En *en. h.*, une boule d'endoplasme hyalin est colorée en vert. En *s. c.*, sarcolemme soulevé en festons par l'exoplasme dégénéré hyalin et coloré en vert. Tout autour de la fibre, on voit des noyaux *n. m.*, qui sont des noyaux libérés de la fibre. On voit aussi des boules hyalines colorées en vert. Les plus grosses (*ex. h.*), rappellent les protubérances de la figure 2, incomplètement cloisonnées par le sarcolemme. Les plus petites, extrêmement nombreuses, sont représentées en *b. h.* Elles dérivent, soit du rapetissement, soit de la fragmentation des plus grosses. Une autre fibre se montre divisée, soit naturellement, soit par le rasoir en trois segments qui ont l'aspect de sarcoytes (*s. l.*). En *t.*, se voit le tendon correspondant. Les deux tendons (*t.*) plongent dans un tissu conjonctif abondant (*t. c.*) avec noyaux conjonctifs (*n. c.*) et réticulum collagène coloré en vert.

Liquide de Benda. Coloration de Mallory modifiée.

Cette observation, dans une certaine mesure, vient ainsi appuyer l'opinion d'une continuité entre les colonnettes musculaires et les fibrilles collagènes.

Quant aux noyaux, ils subissent aussi la régression et ont l'aspect d'un croissant. Ils sont plus souvent tout à fait hyalins et se colorent alors très fortement par l'hématoxyline ferrique.

Les auteurs précédents, à propos du sarcoplasme, se sont contentés de dire qu'il subit généralement une hypertrophie. Je peux confirmer ce fait, mais j'ai aussi plusieurs observations nouvelles à ajouter.

En réalité, dans ce cas, le sarcoplasme offre beaucoup d'intérêt. Je veux d'abord remarquer que mon matériel, quoique fixé par la méthode de BENDA, n'est pas avantageux pour l'étude des mitochondries.

J'ai déjà dans une note antérieure (1911) pu montrer que les mitochondries, au moins dans certains cas pendant la dégénération, subissent des processus très compliqués. Ce serait naturellement d'un grand intérêt de faire connaître le changement des images de mitochondries pendant le processus régressif dans les muscles des embryons de Mammifères.

J'espère plus tard obtenir un matériel qui permettra d'une façon plus détaillée d'étudier aussi celles-ci. Si on colore mon matériel actuel avec la méthode de BENDA, on trouve dans les muscles normaux des grains interstitiels vésiculeux, dont la membrane est colorée très distinctement par le violet-cristal. On trouve aussi les mêmes sarcosomes, mais un peu plus grands, dans les fibres qui subissent une régression telle que celle qui vient d'être mentionnée.

J'ai pu au contraire faire des observations assez précises sur le processus régressif dont le sarcoplasme est le siège. Pour cette étude la méthode MASSON a été très avantageuse. Sur de telles préparations les processus du sarcoplasme peuvent se diviser en trois phases différentes.

Dans la première phase, le sarcoplasme ne se colore pas; dans la deuxième, il se colore fortement et très distinctement par le vert lumière; dans la troisième, le sarcoplasme a une structure réticulée et le réticulum se colore partie en rouge partie en vert. La dernière coloration paraît être moins ordinaire.

Dans les parties des fibres qui sont situées près d'un tendon on trouve un sarcoplasme qui ou bien prend le vert lumière ou bien reste tout à fait incolore. On voit alors entre deux noyaux une grosse boule de sarcoplasme caractérisée par sa teinte verte. Cette boule est plus souvent comme englobée dans le croissant nucléaire. Entre d'autres noyaux se trouve au contraire un sarcoplasme incolore. Mais ce qui est plus curieux, c'est que par l'hypertrophie du sarcoplasme il se forme un exoplasme fort développé, qui proémine sous la forme de boules à la périphérie de la fibre. Ces boules, homogènes, sont généralement colorées en vert et, au moins au commencement, entourées d'une gaine de sarcolemme. On voit très bien ces boules dans la figure 1 où elles sont placées

sur le bord de la fibre. Dans la figure 2, qui est dessinée d'après une coupe transversale d'une fibre analogue, on peut voir que l'exoplasme forme deux grandes boules opposées, donnant l'aspect d'un papillon à la fibre musculaire.



Fig. 2. — Embryon humain de 2 mois 1/2. Muscles de l'avant-bras. Coupe transversale.

c. m., colonnettes musculaires; *n.*, noyaux musculaires; *ex. h.*, exoplasme hyalin hypertrophié et proéminent à la surface de la fibre comme de grandes boules; *z*, membranes cloisonnant la protubérance exoplasmique; *c. c.*, cellules conjonctives.

Liquide de Benda. Coloration de Mallory modifiée.

La grandeur de ces boules est très variable. Quelques-unes sont très petites, d'autres plus grandes. Il me semble qu'on peut expliquer de la façon suivante le processus qui leur a donné naissance.

Il se forme de petites boules à la périphérie de la fibre. Elles sont produites par la pression causée par l'hypertrophie du sarcoplasme. D'après moi, la formation de ces petites boules est dirigée par les membranes *z*, et cela de la façon suivante :

Si on étudie minutieusement une fibre dans cette phase de régression, on trouve que le sarcolemme se compose d'une série de festons. On peut aussi voir que la limite entre ces festons est formée par l'insertion des membranes *z* sur le sarcolemme. Plus tard ces boules commencent à croître et quelques-unes au moins deviennent très grandes. Elles contiennent généralement du sarcoplasme, coloré en vert. On trouve près d'une telle fibre, dans les interstices qui la séparent des fibres voisines, des boules de même nature qui ont perdu leur continuité avec la fibre musculaire.

On peut alors constater que le sarcoplasme dégénéré se libère de la fibre musculaire pour former ces boules isolées. C'est là un fait déjà assez remarquable.

Mais ce n'est pas que le sarcoplasme qui tend à quitter la fibre suivant ce mode, ce sont aussi les noyaux. Je peux le montrer très péremptoire-

ment dans la figure 3. On peut y voir comment certains noyaux orientés perpendiculairement à la direction générale des fibres font par une de leurs extrémités hernie à la surface de la fibre. La partie herniée est caractérisée par la pauvreté de la chromatine et par une structure peu évidente. La hernie devient généralement plus grande que le noyau originel qui a la forme d'un bâtonnet. Ces petites boules ainsi produites par des protubérances nucléaires sont situées en assez grand nombre entre les autres boules, formées par le sarcoplasme.

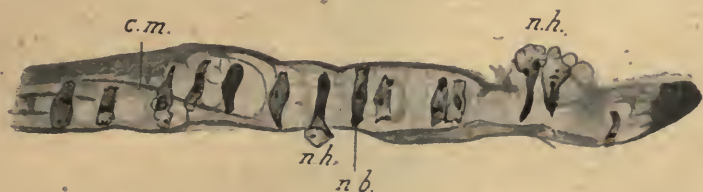


Fig. 3. — Embryon de souris âgé. Muscles de la main. Coupe longitudinale.

c. m., colonnettes musculaires; *n. b.*, noyaux musculaires en bâtonnets; *n. h.*, noyaux avec partie herniée.

Liquide et coloration de Benda.

Il s'agit évidemment d'une forme très particulière de division directe des noyaux, caractérisée par la différence des produits de la division. La destinée de ces noyaux qui quittent la fibre est pour maintenant difficile à déterminer. Mais on peut se demander s'ils ne pourraient pas de quelque façon contribuer à la formation des sarcolytes. Quant à la description de ces derniers, qui ont été très minutieusement décrits par MAYER et par SCHAFER, je la passerai sous silence dans cette note préliminaire.

A mon avis, c'est par le sarcoplasme que commence le processus dégénératif. Le premier signe de la régression est sûrement la coloration en vert du sarcoplasme, quand on colore avec la méthode spéciale mentionnée plus haut.

Si l'on examine les parties des muscles qui sont plus éloignées des tendons, on trouve des images tout à fait autres. Les fibres sont ici plus minces et les noyaux, situés parallèlement à la direction générale des fibres, sont moins nombreux (fig. 4). Ils n'offrent aucun signe de dégénération. Les fibrilles au contraire manquent généralement tout à fait de structure et sont rassemblées dans une zone très mince à la périphérie de la fibre. Elles ne sont aucunement confondues. Leurs réactions colorantes sont d'une tout autre nature que dans l'autre cas. Avec l'hématoxyline ferrique elles prennent une teinte très faible.

Le sarcoplasme se colore, si l'on emploie la méthode de MASSON, très

distinctement en vert. Généralement le sarcoplasme paraît être hyalin, mais dans quelques fibres on ne peut voir qu'une substance réticulaire, colorée en vert.

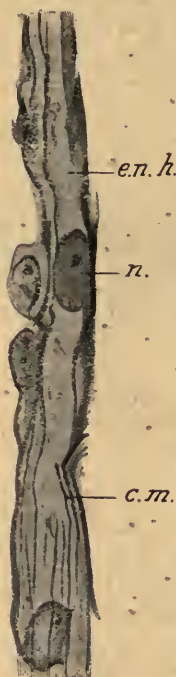


Fig. 4. — Embryon humain de 2 mois $1/2$. Muscles de l'avant-bras. Coupe longitudinale.
c. m., colonnettes musculaires; *n.*, noyau musculaire; *en. h.*, endoplasme hyalin, coloré en vert.
 Liquide de Benda. Coloration de Mallory modifiée.

Les fibres de ce type sont très nombreuses et forment la partie principale des muscles en régression. Mais on voit aussi quelques autres fibres dégénérées dont la structure est assez intéressante. Elles me semblent remarquables par une hypertrophie très forte du sarcoplasme qui se colore en vert. Les fibrilles, au contraire, manquent tout à fait de signes sûrs de dégénération. On peut voir une fibre de cette nature dans la figure 5. Ces fibres sont aussi caractérisées par l'absence de noyaux dans l'endoplasme. L'endoplasme, plus souvent fort développé, contient des noyaux peu nombreux. Les fibrilles sont toujours en contraction et forment une zone très mince. Dans la figure 5 on peut aussi voir comment les noyaux sont pressés contre une partie de sarcoplasme non hypertrophiée et présentant une structure réticulée. Des fibres

semblables à celles-ci peuvent aussi se trouver à la limite du muscle et du tendon, et même parfois presque dans ce dernier. Elles sont dans ce cas très grandes, bordées par une zone très mince de colonnettes. Le sarcoplasme est très fortement hypertrophié et se colore vivement en vert.



Fig. 5. — Embryon humain de 2 mois 1/2. Muscles de l'avant-bras. Coupe longitudinale.

c. m., colonnettes musculaires; *en. h.*, endoplasme hyalin, coloré en vert; *en.*, endoplasme réticulé, non coloré en vert; *ex. h.*, exoplasme hyalin coloré en vert, proéminent à la surface de la fibre, soulevant le sarcolemme (*s c.*) en festons; *n.*, noyaux musculaires.

Liquide de Benda. Coloration de Mallory modifiée.

Les faits démontrés plus haut me semblent parler en faveur d'un rôle important du tissu conjonctif dans ces processus régressifs, au moins pour les parties des fibres qui sont situées près du tendon.

On doit naturellement penser à la possibilité que la régression des fibres commence dans les parties voisines du tendon et puis se continue

au centre du muscle. Dans ce cas la phase qu'on trouve sur la figure 4 serait seulement une phase préparatoire à celle décrite par SCHAFFER, et représentée ici sur la figure 1.

Je peux confirmer absolument la description de SCHAFFER, et dire avec lui que le commencement du processus dans les fibres de premier type est caractérisé par la formation de parties épaissies dans les colonnettes, parties qui se colorent fortement avec l'hématoxyline ferrique.

J'ai pu suivre comment une fibre du deuxième type, en s'épaississant par places, donne des colonnettes tout à fait semblables à celles qu'on observe au voisinage du tendon et qui caractérisent le premier type.

Il faut naturellement faire des recherches plus approfondies sur un matériel plus abondant pour fournir une preuve certaine de ce que j'avance. Mais il me semble que tout parle en faveur de mon opinion, que c'est à partir du tendon que la régression commence pour se continuer dans les parties des fibres qui sont situées plus loin du tendon.

* * *

Cette recherche a été faite au laboratoire d'histologie de la Faculté de Médecine de Paris, au directeur duquel, M. le professeur A. PRENANT, j'offre le témoignage de ma reconnaissance pour la bienveillance qu'il a bien voulu me montrer.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

GLAS (E.), Zur Frage der Sarkolyse. Mitteilung über quergestreifte Muskeln und deren Zerfallsprodukte im follikulären Gewebe der Tonsillen (*Anat. Anz.*, Bd 26, N. 6, s. 155-171, 1905).

HOLMGREN (E.), Untersuchungen über die morphologisch nachweisbaren Umsetzungen der quergestreiften Muskelfasern (*Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 75, 1910).

MARGO, Neue Untersuchungen über die Entwicklung, das Wachstum, die Neubildung und den feineren Bau der Muskelfasern (*Denkschr. der Kais. Akad. der Wiss. in Wien*, Bd 20, 1861).

MAYER (S.), Die sogenannten Sarcoplasten (*Anat. Anz.*, No 9, s. 231-235, 1886).

MAYER (S.), Einige Bemerkungen zur Lehre von der Rückbildung quergestreifter Muskelfasern (*Prager Zeitschr. für Heilkunde*, Bd, 8, S. 177-190, 1887).

PANETH (J.), Die Entwicklung von quergestreifter Muskelfasern aus Sarco-

plasten (*Sitzungsberichte der Wiener Akademie*. Bd 92, III Abth. Juli 1885).

PANETH (J.), Zur Frage nach der Natur der Sarcoplasten (*Anat. Anz.*, n° 5, S. 136-138, 1887).

SCHAEFFER (J.), Ueber Sarkolyse beim Menschen (*Verh. der Anat. Gesellsch.* auf der 6^e Versamml. in Wien vom 7-9 Juni 1892. S. 254-258).

SCHAEFFER (J.), Ueber Sarkolyse beim Menschen (*Sitzungsberichte der K. Akad. der Wiss. in Wien*. Math. — Naturw. Klasse, B 101. Heft 3, Mai 1892. S. 293-298).

SCHAEFFER (J.), Beiträge zur Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskelfasern des Menschen und einiger Wirbeltiere (*Sitzungsber. der K. Akad. der Wissensch. Wien*. Bd 102. H. 1/2. Abt. 3. S. 1-148, 1893).

THULIN (I.), Recherches sur l'importance des mitochondries pour la métamorphose de la queue des Batraciens anoures (*Bibl. Anat.*, fasc. 3, t. 20, p. 333-342. 1910).

THULIN (I.), Beitrag zur Frage nach der Muskeldegeneration (*Arch. f. mikr. Anat.*, Bd 79, Abt. I, S. 206-222, 1911).

NOTE SUR MA COMMUNICATION

SUR

« LE MUSCLE PRÉSTERNAL »

Par G. SCLAVOUNOS

PROFESSEUR D'ANATOMIE A L'UNIVERSITÉ D'ATHÈNES

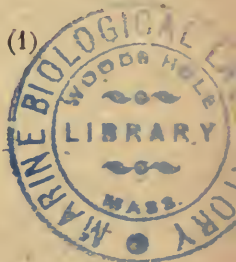
Dans le fascicule 4 du tome XXII, 1912, de la *Bibliographie Anatomique*, j'ai publié un cas de muscle présternal. Malheureusement à la fin de ce travail, s'est insinuée l'erreur bibliographique suivante : J'écrivais alors (p. 263) : « En tout cas un argument sérieux contre la théorie de RUGE résulte de ce fait, que le muscle présternal, tandis qu'il se rencontre chez les autres genres des Singes, n'a pas été observé chez les Anthropoïdes..., etc. », tandis que je voulais dire, que le muscle sous-cutané du tronc (arc axillaire) n'a pas été observé chez les Anthropoïdes (V. RUGE, *Der Hauttrumpfmuskel der Säugetiere n. s. w.* [*Gegenbaur's Morphologisches Jahrbuch*, t. XXXIII, p. 472 et 475]).

Je suis heureux que cette erreur ait donné l'occasion à M. BROEK (*Bibliographie anatomique*, fasc. 5, t. XXII) de rappeler son intéressante observation publiée dans l'*Anatomischer Anzeiger* (Bd XXXV, p. 591) et concernant l'apparition du muscle présternal chez les Anthropoïdes.

CONNEXIONS DU MUSCLE TEMPORAL ET DU MUSCLE BUCCINATEUR

RAPPORTS DU NERF BUCCAL (1)

Par ANDRÉ HOVELACQUE



L'étude des insertions du muscle temporal nous a permis de constater l'existence de connexions constantes et très faciles à mettre en évidence entre ce muscle et le buccinateur. Sur une vingtaine de pièces, nous avons toujours trouvé la même disposition.

Ces connexions sont à peine indiquées par les auteurs; malgré des recherches bibliographiques très étendues, nous n'avons trouvé le fait signalé que par CRUVEILHIER et par HOFFMANN. CRUVEILHIER (2) décrit les origines du buccinateur comme se faisant directement sur le maxillaire supérieur et sur le maxillaire inférieur, et de plus par l'intermédiaire de deux tendons, le premier de ces tendons est le ligament ptérygo-maxillaire; « l'autre tendon est un prolongement du tendon du muscle crétaphyte, et vient s'insérer à la partie la plus reculée du bord alvéolaire inférieur; cette seconde origine est aussi constante que la première. » CRUVEILHIER ne signale du reste pas le fait à propos du muscle temporal.

HOFFMANN (3), en décrivant le muscle temporal, indique que certaines fibres viennent se terminer en s'unissant à l'origine du muscle buccinateur; il ne précise pas et ne parle pas de ces fibres à propos du buccinateur.

D'une façon constante, nous avons trouvé que le temporal et le buccinateur étaient unis en *deux points différents*. Pour bien comprendre la disposition de ces connexions, il faut rappeler les insertions du temporal et préciser quelques points.

Le tendon du temporal s'insère au sommet, aux deux bords et aux

(1) Travail du laboratoire d'anatomie de la Faculté de médecine de Paris.

(2) CRUVEILHIER, *Traité d'Anatomie descriptive*. 4^e édition. Avec la collaboration de M. SÉE et CRUVEILHIER fils. Asselin, 1862.

(3) HOFFMANN, *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*. Erlangen, 1877.

deux faces de l'apophyse coronoïde, très peu sur la face externe, beaucoup plus fortement sur la face interne; nous avons signalé ailleurs (1) l'existence inconstante de fibres se détachant du bord postérieur du tendon et allant, en décrivant une courbe à concavité postérieure, se perdre sur la face externe du septum sigmoïdal. Le tendon ainsi compris ne nous intéresse pas; en effet, il ne descend pas très bas le long du bord antérieur du maxillaire. POIRIER fait arrêter cette insertion à l'origine de la ligne oblique interne; en réalité, il est impossible de préciser, car cette ligne remonte plus ou moins haut suivant les sujets, et on ne peut donner une hauteur précise à la fosse triangulaire limitée en dehors par le bord antérieur de la branche montante (origine de la ligne oblique externe), en dedans par la partie supérieure de la ligne oblique interne, en avant par le bord postérieur du dernier alvéole. Ce que l'on peut dire, c'est que le tendon, d'une façon presque constante, reste éloigné du buccinateur dont les origines commencent dans la fosse osseuse triangulaire. POIRIER signale à ce niveau une crête osseuse déterminée par le muscle.

À côté de ce tendon terminal du temporal, les auteurs signalent une deuxième insertion du muscle; en effet, les fibres du temporal qui proviennent de la partie inférieure de la grande aile du sphénoïde, forment à la face profonde du muscle un faisceau toujours distinct qui vient se terminer par un tendon sur l'origine de la ligne oblique interne.

L'insertion de ce faisceau ainsi comprise est incomplète, les fibres les plus externes de ce faisceau se fixent seules en ce point; la plupart des fibres croisent cette ligne et viennent se fixer dans la fosse osseuse triangulaire presque jusqu'à sa partie antérieure, passant *en dehors* des insertions du ligament ptérygo-maxillaire. Le ligament se fixe en effet au versant interne du rebord alvéolaire, en arrière du dernier alvéole, et descend sur la face interne de ce bord jusqu'à la ligne oblique interne. *Les plus superficielles des fibres du faisceau profond du temporal se continuent avec les fibres les plus inférieures du buccinateur.*

MACALISTER et LE DOUBLE signalent chacun un cas d'extension du temporal le long du bord antérieur de la branche montante du maxillaire inférieur, jusqu'à la dernière molaire; mais ils ne précisent pas l'origine, ni la disposition des fibres. Seul le professeur TESTUT précise: « J'ai vu sur plusieurs sujets le faisceau issu de la partie inférieure de la grande aile du sphénoïde, descendre jusqu'aux molaires; le tendon du muscle peut de même prolonger ses insertions sur toute la hauteur du bord antérieur de la branche du maxillaire. »

(1) HOVELACQUE et VIRENQUE, *Les formations aponévrotiques de la région ptérygo-maxillaire chez l'Homme et chez quelques Mammifères* (*Journal de l'Anatomie*, 1913, nos 5 et 6):

Le temporal et le buccinateur sont unis en un autre point, et cette union se fait par l'intermédiaire d'une lame tendineuse. C'est une lame mince, quadrilatère, formée de fibres parallèles entre elles. Cette lame se détache de la face profonde du tendon principal du temporal; plus exactement, de toute la partie de cette face profonde située en avant du faisceau profond (sphénoïdal) du temporal. Oblique en bas, en dedans, en avant, cette lame tendineuse présente une face supérieure et interne et une face inférieure et externe; elle atteint la face externe du muscle buccinateur à la moitié de sa hauteur environ et juste en avant du ligament ptérygo-maxillaire, quand ce ligament existe. En atteignant le muscle, la lame tendineuse se dissocie; les fibres moyennes se portent en avant et on peut les suivre sur une longueur de 2 ou 3 millimètres, avant qu'elles ne se continuent avec les fibres musculaires du buccinateur; les fibres supérieures prennent une direction ascendante et constituent un petit cordon fibreux qui gagne, soit la tubérosité maxillaire, soit l'extrémité postérieure du crochet ptérygoïdien, soit l'arcade musculaire que forme le buccinateur entre ces deux points osseux, et au-dessus de laquelle passe le tendon du péristaphylin externe; les fibres inférieures de la lame tendineuse descendent obliques en bas, en avant et viennent se continuer avec les fibres du buccinateur situées juste au-dessus du faisceau qui va se continuer avec le tendon profond du temporal.

Dans les cas assez fréquents où le ligament ptérygo-maxillaire fait défaut, l'épanouissement de cette lame tendineuse peut faire croire à son existence, lorsqu'on dissèque uniquement par la face superficielle.

Cette lame tendineuse est toujours très nette. Par sa face supérieure et interne, elle répond à la boule graisseuse de Bichat; par sa face inférieure et externe, elle contribue à limiter un triangle musculo-aponévrotique. Le côté supérieur et interne du triangle, oblique en bas, en avant, en dedans, est formé par la lame; le côté inférieur et interne, oblique en bas, en dehors, est formé par la face externe du buccinateur; le côté externe vertical est formé par la partie antérieure de la branche montante doublée des fibres tendineuses du temporal. Le nerf buccal s'engage dans ce triangle.

Le nerf buccal, dès son origine, un peu en avant du ptérygoïdien externe que le tronc temporo-buccal a traversé, se porte obliquement en bas, en avant, en dehors. Ses rapports avec l'artère maxillaire interne sont différents suivant la variété de l'artère (1); et tout de suite le nerf s'applique à la face profonde du faisceau sphénoïdal du temporal. Le nerf est maintenu fixé contre le muscle par une couche de tissu cellulaire

(1) HOVELACQUE et VIRENQUE, *loc. cit.*

condensé, une fois même nous avons trouvé quelques fibres musculaires qui formaient une sorte d'anse maintenant le nerf contre le muscle.

Le nerf atteint le triangle musculo-tendineux sus-décrit et le traverse. Le nerf est d'abord accolé à la face inférieure de l'expansion tendineuse que le temporal envoie au buccinateur; il est maintenu là par du tissu cellulaire condensé; l'expansion tendineuse sépare le nerf de la boule graisseuse de Bichat, qui est située au-dessus et en dedans d'elle. Le nerf s'applique ensuite à la face externe du muscle buccinateur. C'est à la sortie du triangle musculo-tendineux que le nerf se divise en ses deux branches terminales, branche externe qui se divise en trois ou quatre filets qui gagnent la face profonde de la peau de la joue; branche interne qui se divise en cinq ou six filets qui gagnent la muqueuse buccale et la couche glanduleuse; les filets nés de cette branche interne traversent le muscle buccinateur; comme l'ont montré DEBIERRE et LEMAIRE (1), ils s'engagent au travers de petites boutonnières musculaires sans abandonner de rameaux au muscle.

Les connexions entre le muscle temporal et le muscle buccinateur n'existent pas seulement chez l'Homme, on les retrouve dans la série animale. Nous avons disséqué six pièces de Singe (*Macacus rhesus*) et nous avons trouvé une disposition absolument semblable à celle qui existe chez l'Homme. Une fois cependant, le nerf buccal se divisait avant de croiser l'expansion tendineuse du temporal; la branche externe, cutanée passait dans l'aire du triangle comme le nerf le fait normalement; la branche interne, muqueuse, croisait la face supéro-interne de l'expansion, glissant entre elle en dehors, la boule graisseuse de Bichat en dedans.

Nous avons montré ailleurs avec Virenque que chez un grand nombre d'animaux, en particulier chez le Cheval et le Bœuf, il existait un faisceau du temporal se portant vers le buccinateur. Chez ces animaux, la disposition n'est pas la même que chez l'Homme. Les fibres les plus antérieures du muscle temporal ne s'insèrent pas sur le maxillaire inférieur, mais un petit faisceau ayant longé le bord antérieur de la coronoïde, se porte en avant et vient se perdre sur le bord supérieur du muscle buccinateur, entrecroisant ses fibres avec les siennes; ce petit faisceau forme le toit d'une loge musculo-aponévrotique dans laquelle chemine le très gros nerf buccal.

Il nous paraît très difficile de conclure au sujet de la signification de ces connexions musculaires, qui nous ont paru constantes; en effet, les der-

(1) DEBIERRE et LEMAIRE, *Société de Biologie*, 1895, p. 547.



a, tendon du temporal; *b*, tissu cellulaire maintenant le nerf buccal contre le faisceau sphénoïdal du temporal; *c*, expansion aponévrotique allant de la face profonde du tendon du temporal au muscle buccinateur (au niveau du buccinateur, les fibres supérieures de l'expansion peuvent être prises pour le ligament ptérygo-maxillaire); *d*, continuité des fibres du faisceau sphénoïdal du temporal avec les fibres du buccinateur au niveau de la fosse triangulaire rétro-alvéolaire; *e*, rameaux cutanés du nerf buccal; *f*, faisceau sphénoïdal du temporal; *g*, nerf buccal; *h*, canal de Sténon; *i*, muscle ptérygoidien externe.

niers travaux portant sur le développement des muscles montrent que les deux muscles ont une origine très différente. D'autre part, le temporal se développe aux dépens du mésoderme de l'arc mandibulaire, ainsi que tous les muscles masticateurs. D'autre part, FUTAMURA (1), dont les conclusions sont adoptées par H. LEWIS (2), a établi que le buccinateur se développe aux dépens du feuillet profond du platysma ou sphincter colli, c'est-à-dire à partir du mésoderme de l'arc hyoïdien ou deuxième arc branchial.

(1) FUTAMURA, *Anat. Hefte*, 1906. Bd 30, S. 440.

(2) H. LEWIS, in KEIBEL und MALL, *Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Bd. I. Leipzig, 1910.

LA

POULIE DE RÉFLEXION DU BICEPS CRURAL

CHEZ CERTAINS OISEAUX

Par F. MENIER

(Travail du Laboratoire de M. J. Chaîne, de la Faculté des Sciences de Bordeaux)

Chez les Mammifères, le Biceps crural (*Flexor cruris fibularis*) s'étend en ligne droite de ses insertions supérieures pelviennes à son insertion inférieure péronière. Chez les Oiseaux, au contraire, le muscle que les anatomistes considèrent comme homologue du Biceps décrit au niveau de l'articulation du genou une courbe à convexité antérieure. Le muscle est rattaché au fémur par une formation tendineuse en arc dans laquelle glisse le tendon du muscle accompagné sur sa face interne par la branche externe du nerf sciatique. Cette formation a été appelée par DE MAN, *Bicepsband*, et par GADOW et SELENKA, dans les *Bronn's Klassen, Sehnen-schlinge* (1).

Je propose pour cette formation le nom de *poulie de réflexion*. GADOW et SELENKA en donnent la description suivante :

Elle se compose ordinairement de trois tendons dont deux fémoraux naissent ensemble de la portion externe du *condyle externe du fémur*, tout près du *ligament latéral externe du genou*. La majeure partie des fibres charnues du *chef externe du muscle gastrocnémien* s'insère sur le tendon fémoral externe. Le troisième tendon, large et court, part à angle droit du tendon d'origine du chef interne du muscle *fléchisseur perforé du quatrième doigt* et va à la partie externe du fémur, recouvert en dehors par le *fléchisseur perforant et perforé du deuxième doigt*.

Mais cette description ne concorde jamais d'une façon très exacte avec ce que nous avons vu chez les divers Oiseaux (60 exactement) que

(1) *Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs* (Sechster Band. Vierte Abtheilung, p. 168-169 et remarques).

nous avons disséqués. Aussi allons-nous indiquer dans les lignes qui suivent les dispositions principales que nous avons trouvées.

Chez le Râle d'eau (*Rallus aquaticus* L.) (fig. 1), le Butor étoilé (*Botaurus stellaris* Steph.), le Héron cendré (*Ardea cinerea* L.), nous avons pu voir un type à deux tendons seulement.

Le biceps repose sur la poulie; celle-ci émet du côté interne un tendon qui va vers le fémur, en contourne la face externe, s'insère sur la face antérieure du même os vers la ligne médiane. Du côté externe de la poulie naît une lame aponévrotique inclinée de bas en haut et d'arrière en avant. Elle a la forme d'un triangle dont la base d'insertion répond à la partie supérieure et externe du péroné, au condyle externe du fémur, à la face externe du même os au-dessus du condyle. Elle adhère aussi intimement au ligament latéral externe du genou.

Chez la Corneille mantelée (*Corvus cornix* L.) (fig. 2) et la Pie ordinaire (*Pica caudata* L.), la dissection nous a montré un tendon interne plus étroit que chez les Oiseaux précédents, et inséré à l'union de la face antérieure et de la face externe du fémur. La partie postérieure de la lame aponévrotique est différenciée en un tendon parallèle au tendon interne, aboutissant immédiatement au-dessus du condyle du fémur sur la face externe.

Le Plongeon Cat-marin (*Colymbus septentrionalis* L.) (fig. 3) offre une disposition anatomique différente. Le tendon interne s'insère à la jonction de la face latérale externe et de la face postérieure du fémur. Quant à l'aponévrose externe, elle présente trois épaisissements tendineux. L'un, postérieur, est identique au tendon déjà vu chez la Corneille mantelée et la Pie ordinaire, mais s'attache à égale distance du condyle fémoral externe et du tendon interne à la même hauteur que ce dernier. Un autre, moyen, né comme le précédent, orienté de bas en haut et d'arrière en avant, aboutit à la partie supérieure du condyle fémoral. Un troisième, antérieur, naît comme les deux premiers, mais, plus oblique que l'épaissement moyen, va contourner le condyle externe pour s'insérer à sa partie antérieure. La portion de l'aponévrose qui lui est sous-jacente adhère intimement au ligament latéral externe du genou et à la partie supérieure des os de la jambe.

L'Oie grise (*Anser cinereus* Mey.) (fig. 4), le Cygne domestique (*Cygnus mansuetus* Ray.) (fig. 4), la Sarcelle sarcelline (*Querquedula crecca* Steph.) (fig. 5), le Canard sauvage (*Anas boschas* L.) (fig. 6) ont une poulie à tendon interne normal, mais inséré à la jonction des faces externe et postérieure du fémur chez les deux premiers de ces Oiseaux et chez le Canard; au-dessus de cette jonction, sur la face externe du même os, chez la Sarcelle. Un tendon externe correspond à l'épaissement tendineux postérieur du Plongeon Cat-marin. Il est constitué comme chez cet Oiseau, mais

s'attache au fémur au-dessus du tendon interne chez l'Oie, le Cygne, la Sarcelle, sur lui chez le Canard. De son origine inférieure part horizontalement une expansion aponévrotique ou deux tendons unis par un tissu conjonctif épais dont l'insertion se fait, à la jambe, au-dessous de l'interligne articulaire du genou, du côté externe.

Le Gécine vert (*Gecinus viridis* Boie) et le Pic épeiche (*Picus major* L.) (fig. 7) ne présentent rien de particulier eu égard au tendon interne qui s'insère à l'union des faces externe et postérieure du fémur, ni au tendon externe qui s'insère au même niveau que le précédent à égale distance entre ce même tendon et le condyle fémoral. Mais nous avons vu naître de la portion tout inférieure de ce tendon externe un feuillet aponévrotique, large et court, dirigé horizontalement vers le péroné sur lequel il s'insère, limité supérieurement par un tendon oblique de bas en haut et d'arrière en avant dans la direction de son insertion, assez basse, au-dessous de l'interligne articulaire du genou.

Le tendon interne, nous l'avons constaté, s'insère comme chez le Râle d'eau chez la Poule domestique (*Gallus gallinaceus* Pall.) (fig. 8), à égale distance entre les faces antérieure et postérieure du fémur, sur la face externe chez la Perdrix grecque (*Perdix græca* Briss.) (fig. 9), mais, du côté externe de la poulie naissent deux tendons qui cheminent côte à côte unis par des tractus fibreux. Leurs insertions se font au fémur au-dessus du condyle externe, à la partie postérieure de ce même condyle, à la capsule articulaire du genou pour le tendon le plus postérieur, à la partie supéro-externe du péroné pour l'autre tendon.

Chez le Martin-pêcheur (*Alcedo ispida* L.) (fig. 10), les tractus intertendineux sont remplacés par une membrane transparente peu épaisse. C'est elle qui garde le contact avec la capsule articulaire du genou et la partie postérieure du condyle, car le tendon postérieur ne conserve plus en propre que son insertion au corps du fémur.

Le Merle vulgaire (*Turdus merula* L.) (fig. 11) présente comme le Râle d'eau et la Poule un tendon interne enroulé sur le fémur. Il possède en outre un tendon externe à deux chefs dont l'un, postérieur, s'insère à égale distance des faces antérieure et postérieure du fémur au-dessus du condyle, dont l'autre, oblique de bas en haut et d'arrière en avant, dessine un triangle dont la base d'insertion s'étend des parties osseuses immédiatement au-dessous de l'articulation du genou, du côté externe, à la partie postérieure du condyle fémoral.

Le Moineau commun (*Passer domesticus* Briss.), la Pie grièche écorcheur (*Lanius collurio* L.), le Rossignol ordinaire (*Philomela luscinia* Selly), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella* L.), la Mésange charbonnière (*Parus major* L.), le Rouge-queue des murailles (*Ruticilla phænicura* Bp.) et bien d'autres passereaux que nous avons disséqués sont constitués de même.

PLANCHE I

Fig. 1. — Râle d'eau (*Rallus aquaticus* L.).

a, lame aponévrotique externe; BI, biceps crural; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 2. — Corneille mantelée (*Corvus cornix* L.).

a', lame aponévrotique externe; b, tendon externe parallèle au tendon interne *i*; BI, biceps crural; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 3. — Plongeon Cat-marin (*Colymbus septentrionalis* L.).

a'', lame aponévrotique externe; b', épaississement tendineux externe postérieur; b'', épaississement tendineux externe moyen; b''', épaississement tendineux externe antérieur; BI, biceps crural; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 4. — Oie grise (*Anser cinereus* Mey.); Cygne domestique (*Cygnus mansuetus* Ray.).

b₁, tendon vertical externe; BI, biceps crural; c', c'', tendons horizontaux externes; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 5. — Sarcelle sarcelline (*Querquedula crecca* Steph.).

Fig. 6. — Canard sauvage (*Anas boschas* L.).

b₁, tendon vertical externe; BI, biceps crural; c, expansion aponévrotique horizontale; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 7. — Gécine vert (*Gecinus viridis* Boie); Pic éperiche (*Picus major* L.).

b₁, tendon vertical externe; BI, biceps crural; c₁, feuillet aponévrotique horizontal; c₂, tendon oblique; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 8. — Poule domestique (*Gallus gallinaceus* Pall.).

Fig. 9. — Perdrix grecque (*Perdix græca* Briss.).

b₁, tendon vertical externe; BI, biceps crural; c₂, tendon oblique; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

Fig. 10 — Martin-pêcheur (*Alcedo ispida* L.).

b₁, tendon vertical externe; BI, biceps crural; c₂, tendon oblique; c₃, membrane aponévrotique très légère; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; *i*, tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; *t*BI, tendon du biceps.

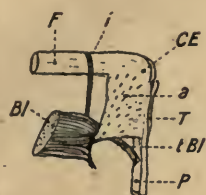


Fig. 1

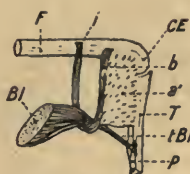


Fig. 2

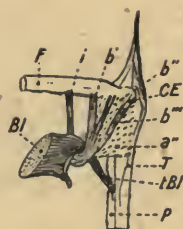


Fig. 3

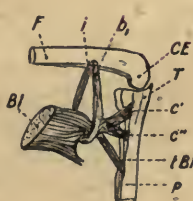


Fig. 4

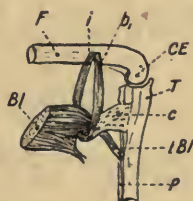


Fig. 5

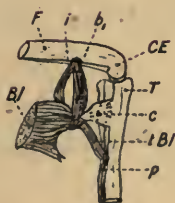


Fig. 6

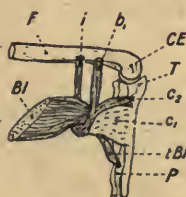


Fig. 7

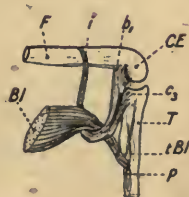


Fig. 8

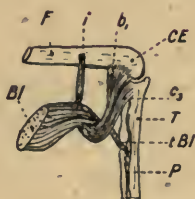


Fig. 9

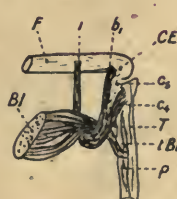


Fig. 10

PLANCHE II

Fig. 11. — Merle vulgaire (*Turdus merula* L.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_8 , tendon oblique; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 12. — Martinet noir (*Cypselus apus* Illig.).

Fig. 13. — Hironnelle rustique (*Hirundo rustica* L.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_8 , tendon oblique; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 14. — Huppe vulgaire (*Upupa epops* L.); Étourneau vulgaire (*Sturnus vulgaris* L.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_8 , tendon horizontal; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 15. — Alouette des arbres (*Alauda arborea* L.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_8 , tendon oblique et court; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 16. — Tourterelle vulgaire (*Turtur auritus* Ray.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_{10} , expansion tendineuse très courte née à angle droit du tendon b_1 ; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 17. — Grimpereau familier (*Certhia familiaris* L.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_{11} , expansion tendineuse grêle et oblique; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 18. — Amazone ordinaire (*Chrysotis amazônica* L.).

b_1 , tendon vertical externe; BI, biceps crural; c_{12} , expansion tendineuse extrêmement courte née à angle droit du tendon b_1 ; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

Fig. 19. — Chevéche commun (*Noctua minor* Briss.).

Fig. 19 bis. — Effraye commune (*Strix famnea* L.); Épervier ordinaire (*Accipiter nisus* Pall.).

b_2 , tendon oblique externe; BI, biceps crural; CE, condyle externe du fémur; F, fémur; i , tendon vertical interne; P, péroné; T, tibia; tBI , tendon du biceps.

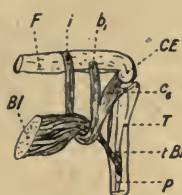


Fig. 11

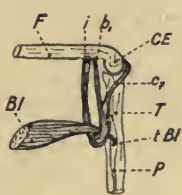


Fig. 12

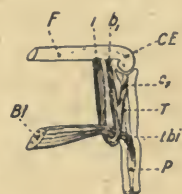


Fig. 13

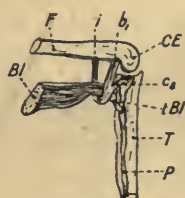


Fig. 14

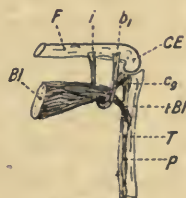


Fig. 15

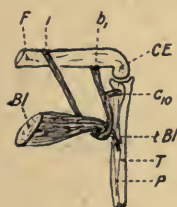


Fig. 16

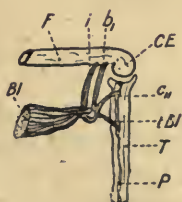


Fig. 17

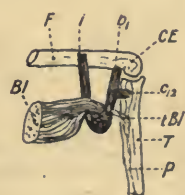


Fig. 18

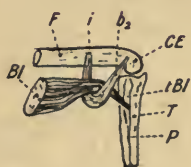


Fig. 19

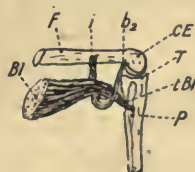


Fig. 19 bis

Chez le Martinet noir (*Cypselus apus* Illig.) (fig. 12), nous avons vu une poulie dont les tendons sont extrêmement grêles. Le Biceps, après l'avoir traversée, ne subit aucune inflexion. Le tendon interne s'insère à la jonction de la face externe et de la face postérieure du fémur; le tendon externe se divise inférieurement en deux branches, dont l'une, très grêle, a son insertion fémorale proche de celle du tendon interne, dont l'autre, relativement puissante, prend la tête du péroné en écharpe, y adhère et se recourbe en avant de la rotule.

Chez l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica* L.) (fig. 13), les tendons de la poulie sont moins allongés et un peu plus puissants; de plus, l'enroulement en avant de la rotule n'existe pas.

Très proches des dispositions anatomiques du Merle vulgaire et de l'Hirondelle rustique sont celles que nous ont présentées la Huppe vulgaire (*Upupa epops* L.), l'Étourneau vulgaire (*Sturnus vulgaris* L.) (fig. 14) et l'Alouette des arbres (*Alauda arborea* L.) (fig. 15). Les deux premiers de ces Oiseaux ont leur tendon interne inséré à la jonction des faces postérieure et externe du fémur ainsi que le plus postérieur de leurs deux tendons externes, alors que l'Alouette des arbres présente ces deux mêmes formations insérées à égale distance de la face antérieure et de la face postérieure du même os. Chez les trois Oiseaux, le troisième tendon, presque horizontal, aboutit à la tête du péroné. Il est très raccourci chez l'Alouette.

Le tendon interne de la poulie du Pigeon commun et de la Tourterelle vulgaire (*Turtur auritus* Ray.) (fig. 16) s'enroule autour du fémur comme chez le Râle d'eau, mais en s'inclinant fortement vers l'extrémité supérieure de cet os; elle est en outre très grêle et très allongée. Un seul tendon externe très grêle aussi, sensiblement parallèle au tendon interne, s'insère de même au fémur à l'union des faces externe et postérieure. Il donne naissance à angle droit à une expansion très courte dirigée vers la tête du péroné.

Le Grimpereau familier (*Certhia familiaris* L.) (fig. 17) offre une constitution anatomique générale identique, mais les insertions au fémur se font côte à côte au-dessus du condyle externe. L'angle droit formé par l'expansion n'est plus aussi marqué, l'expansion elle-même est plus allongée et plus grêle.

Chez la Perruche à collier (*Palæornis torquatus* Bodd.), le Cacatoès à crête jaune (*Cacatua galerita* Vieill.), le Cacatoès rosablin (*Cacatua roseicapilla* Vieill.), l'Amazone ordinaire (*Chrysotis amazonica* L.) (fig. 18), les éléments constitutifs de la poulie sont très larges et très épais, l'agent de suspension interne s'enroule sur le fémur comme chez le Merle; l'appareil de suspension externe est constitué par un fort tendon qui va s'insérer aux parties postérieure et externe du condyle fémoral après avoir émis à angle droit une fort courte expansion vers la tête du péroné.

Cette expansion n'existe pas chez le Chevêche commun (*Noctua minor* Briss.) (fig. 19), l'Effraye commune (*Strix famnea* L.); l'Épervier ordinaire (*Accipiter nisus* Pall.) (fig. 19 bis). La poulie n'est plus alors constituée que par deux chefs tendineux, dont l'un, interne, s'insère à l'union des faces antérieure et externe du fémur, dont l'autre se rend au même os dans la région sus-condylienne.

J'ai réuni dans le tableau suivant les différentes dispositions que je viens de décrire.

Un tendon vertical interne (1)	face externe du fémur et coexistant avec (du côté externe de la poulie) :	Un tendon vertical externe (h ₁) d'insertion variable sur la face latérale externe du fémur et coexistant avec le même côté de la poulie :	— { Une lame aponévrotique (a') insérée comme ci-dessus, mais différenciée postérieurement en Fig. 2 — { Un tendon (b) parallèle au tendon interne et aboutissant immédiatement au-dessus du condyle fémoral sur la face externe. Fig. 3 — { Une lame aponévrotique (a'') insérée comme ci-dessus mais présentant Trois épaississements tendineux nés du même point et répartis ainsi : — { Un épaississement postérieur (b') inséré au fémur au-dessus du condyle externe. Fig. 4 — { Un épaississement moyen (b'') inséré au fémur à la partie supérieure du même condyle. Fig. 5 — { Un épaississement antérieur (b''') inséré à la partie antérieure du même condyle. Fig. 6 — { Une expansion aponévrotique horizontale (c) ou deux tendons (c') (c''), plus ou moins unis par du tissu conjonctif, horizontaux dont l'insertion se fait au-dessus de l'interligne articulaire du genou Fig. 7 — { Un feuillet aponévrotique horizontal (c₁) court et large inséré au péroné et limité supérieurement par Fig. 8 — { Un tendon oblique de bas en haut et d'arrière en avant (c₂) inséré bien au-dessus de l'interligne articulaire du genou Fig. 9 — { Un tendon oblique de bas en haut et d'arrière en avant (c₃) inséré à la partie supéro-externe du péroné, adhérent par sa face interne au tendon vertical externe (h₁) inséré lui-même dans la région sus-condylienne du fémur, à la partie postérieure du condyle, à la capsule articulaire du genou Fig. 10 — { Un tendon oblique comme ci-dessus (c₄) Entre lui et le tendon vertical externe (h₁) ici légèrement oblique d'arrière en avant et de bas en haut, est tendue une membrane aponévrotique très légère (c₅) Fig. 11 — { Un tendon oblique comme ci-dessus (c₆) triangulaire dont l'insertion s'étend des parties osseuses externes, au-dessus de l'interligne articulaire du genou, à la partie postérieure du condyle fémoral Fig. 12 — { Un tendon oblique comme ci-dessus (c₇), qui prend latéralement le péroné en écharpe, y adhère et peut se prolonger en se recourbant jusqu'en avant de la rotule Fig. 13 — { Un tendon horizontal (c₈) allant de la poulie de réflexion à la partie externe de la tête du péroné Fig. 14 — { Un tendon oblique de bas en haut et d'arrière en avant, court (c₉) de même insertion que le précédent. Fig. 15 — { Une expansion tendineuse très courte (c₁₀) née à angle droit du tendon vertical externe (h₁) Fig. 16 — { Une expansion de même insertion que ci-dessus (c₁₁), mais plus allongée et plus grêle et aussi plus oblique Fig. 17 — { Une expansion extrêmement courte (c₁₂) de même insertion que ci-dessus, mais épaisse et large, née à angle droit du tendon vertical externe (h₁) Fig. 18 — { Un tendon oblique de bas en haut et d'arrière en avant (h₂) qui va s'insérer dans la région sus-condylienne et externe du fémur Fig. 19	— { à la partie antérieure et externe du péroné — { au condyle externe du fémur — { à la face externe du fémur au-dessus du condyle. — { au ligament latéral externe du genou	Fig. 1
--------------------------------	---	--	---	--	--------

NOTA : Les lettres indiquées dans le tableau ci-dessus correspondent à celles des figures indiquées en regard dans le même tableau.

VASCULARISATION ARTÉRIELLE CUTANÉE

DE LA MAIN ET DU PIED

Par M^{me} BELLOCQ

LICENCIÉE ÈS SCIENCES NATURELLES

(Travail du Laboratoire de M. le Professeur Dieulafoy)



L'examen de nombreuses radiographies relatives à la main et au pied nous montre une extrême variabilité dans la disposition des artères cutanées.

On remarque dans ces régions les trois types que nous avons déjà signalés suivant que l'on examine la face dorsale ou la face palmaire ou plantaire.

Face dorsale de la main (fig. 1). — La face dorsale de la main de l'adulte offre dans l'hypoderme de nombreux vaisseaux rectilignes à peine

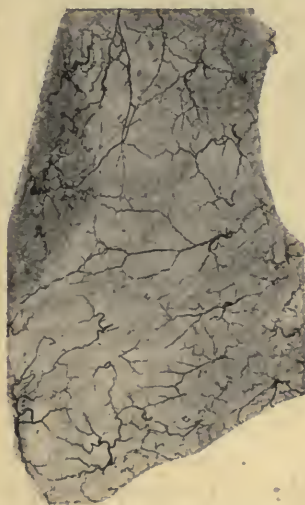


Fig. 1. — Face dorsale de la main.

flexueux, arborisés suivant le mode monopodique, mais entre les ramifications desquels il ne s'établit point d'anastomoses. Des systèmes anastomo-

tiques ne se voient que dans les régions plus superficielles où les branches intradermiques très fines et sinueuses s'unissent les unes aux autres.

Ce réseau à fines anastomoses qui correspond en général à une vascularisation abondante n'est point typique dans cette partie car les mailles sont espacées et il est même des points fort peu riches en vaisseaux.

Chez le nouveau-né, les rameaux hypodermiques sont très courts et indépendants, ne donnant que quelques branches collatérales et d'assez gros calibre. Les ramifications qui se rendent dans le derme restent isolées; on a donc des aires de vascularisation indépendantes.

Face palmaire de la main. — Au premier examen de la face palmaire, nous observons une grande richesse vasculaire. Les artères cutanées répondent à deux types, celui des deux réseaux et celui du réseau à fines anastomoses.



Fig. 2. — Face palmaire de la main.

Chez plusieurs hommes jeunes, dont un supplicié (fig. 2), le double réseau anastomotique est très net; les grandes branches hypodermiques sont très rapprochées les unes des autres, vorticeuses, unies entre elles par de grandes anastomoses, celles-ci ayant une disposition irrégulière.

Sur des sujets âgés n'existe que le type à fines anastomoses. Les vaisseaux de l'hypoderme sont très nombreux, ils émettent sur tout leur trajet des rameaux qui restent isolés. Il n'y a point de communications entre les divers districts. Par contre, le derme offre des systèmes anastomotiques à mailles très fines et très serrées qui assurent une nutrition des plus abondantes.

Chez le nouveau-né, la disposition artérielle cutanée est celle des aires indépendantes; mais même sur les sujets où les aires sont nettement isolées, leurs branches principales sont longues et par leurs fines arborisations arrivent à se toucher, d'un territoire à l'autre et créent en certains points le type à fines anastomoses.

Face dorsale du pied (fig. 3). — L'étude de radiographies de pieds d'hommes adultes nous montre pour la face dorsale une vascularisation rela-



Fig. 3. — Face dorsale du pied.

tivement peu riche comme nous le verrons par comparaison avec la face plantaire.

Sur le même sujet, en certains points, existent des aires indépendantes; en d'autres points, les plus rares, existent des fines anastomoses. Dans ce deuxième cas, les branches hypodermiques nombreuses présentent des sinuosités et émettent des collatérales, parfois longues mais sans communication aucune. Les ramifications qui se rendent dans le derme s'unissent en formant des réseaux anastomotiques.

Chez le nouveau-né, le type est nettement indépendant; les vaisseaux sont très espacés; ils restent isolés et dans l'hypoderme et dans le derme.

Face plantaire du pied (fig. 4). — La face plantaire du pied est une région particulièrement intéressante, car nous y remarquons suivant les parties considérées les deux types de vascularisation que nous venons de décrire et, de plus, le double réseau anastomotique.

La distribution artérielle cutanée est caractérisée en effet par des adaptations fonctionnelles très nettes. Elle est différente dans les points d'appui et dans les parties relevées par la cambrure, et même suivant le point d'appui considéré elle présente des particularités.

Le talon offre le type à double réseau. Là les rameaux de l'hypoderme sont de gros calibre, assez rectilignes et s'anastomosant soit par inosculacion directe entre les vaisseaux des districts voisins, soit par des branches collatérales de volume presque identique à celui des troncs qui les émettent. Le réseau formé est un réseau à mailles régulières dessinant des quadrilatères semblables. Les anastomoses du réseau dermique sont plus fines mais irrégulières.

Cette disposition se retrouve au niveau des deux ou trois premiers bourrelets digito-plantaires et plus spécialement vers le gros orteil où les systèmes anastomotiques sont plus petits et plus serrés.

Dans la région du quatrième et du cinquième, c'est le type à fines anastomoses qui domine. Les branches hypodermiques sinueuses sont indépendantes ainsi que leurs collatérales. Les ramifications très nombreuses du derme présentent des anastomoses très abondantes.

Dans les points relevés par la cambrure, dans le creux du pied, la vascularisation est pauvre en opposition à celle des régions précédentes qui correspondent aux points de pression. On y trouve surtout le type à fines anastomoses et aussi le type à aires indépendantes.

Sur les pieds aplatis de personnes âgées, la région cambrée se trouvant aplatie, on a non pas des aires indépendantes, mais le type à fines anastomoses. De plus, au niveau de tous les bourrelets digito-plantaires, on remarque le double réseau, presque identique à celui du talon.

Chez l'enfant et le nouveau-né, les différences sont très nettes entre la région cambrée et les points d'appui; aires indépendantes ou abondants vaisseaux unis entre eux soit par les fines anastomoses, soit par le double réseau.

La comparaison des arborisations artérielles de la région dorsale de la main avec sa région palmaire, ou de la région dorsale du pied avec sa région plantaire montre avec la plus grande netteté que la richesse vasculaire est sous la dépendance directe de la pression que doivent subir les téguments.

Les téguments dorsaux qui, à l'état de nature, sont libres de toute

entrave, de tout contact, présentent une vascularisation peu abondante



Fig. 4. — Face plantaire du pied.

caractérisée par la rareté de ses éléments anastomotiques, quelquefois même par l'indépendance de ses réseaux artériels.

Les téguments palmaires ou plantaires que les adaptations fonctionnelles, préhension, marche, station, soumettent à des pressions très marquées, offrent dans un but de résistance trophique, une vascularisation très riche qui se manifeste par l'existence de réseaux à fines anastomoses ou de réseaux à double plan anastomotique.

Mais sur ces faces palmaires ou plantaires, les pressions se répartissent sur certains points spéciaux qui sont les points d'appui normaux de la main ou du pied. Elles ménagent sur chacun de ces segments de membre une zone creuse, le creux de la main ou le creux du pied qui échappent aux pressions habituelles, aux compressions fonctionnelles et par suite n'ont point besoin de la même richesse vasculaire. En effet, les radiographies ont nettement établi l'existence de ramuscules du type à aires indépendantes dans ces régions.

LES VILLOSITÉS CHORIALES HUMAINES

Leurs formes, leurs modes de ramification

Par M^{lle} ÉMILIE LAZITCH

(Travail du Laboratoire d'Histologie normale et d'Embryologie de Genève)

Les auteurs qui ont étudié le chorion humain ne décrivent pas tous de la même manière le mode de ramification et la forme des villosités chorio-placentaires. Cela dépend, semble-t-il, du stade de développement qu'ils ont observé.

Il faut distinguer les villosités choriales et les villosités placentaires, ces dernières n'étant qu'un stade de développement plus avancé des premières; le mode de ramification et la forme des villosités diffèrent dans ces deux phases.

A côté de la question de forme et du mode de ramification des villosités placentaires, il se pose une autre question, plus importante encore. Existe-t-il des villosités libres ou flottantes?

La plupart des auteurs admettent, comme nous le verrons plus loin, deux sortes de villosités : les villosités agrafées au tissu décidual et les villosités libres, flottantes dans les lacunes sanguines maternelles.

En 1909, M. le professeur d'ÉTERNOD met en doute l'existence de ces dernières villosités; nous citons textuellement le passage qui pose la question):

« Il ne nous a été guère possible de préciser si, finalement, il se produit, oui ou non, des villosités flottantes, telles qu'on les voit figurées dans la plupart des schémas du placenta, et telles que nous les avons mises nous-même, à tout hasard, dans notre planche lithographique.

« *A priori*, une semblable production ne paraît pas exclue, car il se pourrait que le chorion et les villosités émettent des bourgeons adventices secondaires. On voit, en effet, fréquemment dans les préparations des images qui semblent conformes à cette hypothèse. Elles se présentent sous forme de bourgeons épithéliaux, pleins et émanant de la couche syncytiale toute seule; ou bien, sous l'aspect de bourgeons

épithéliaux, sous lesquels le mésoderme fait déjà une élevation et semble en voie de prolifération; parfois même, on voit aussi que les deux couches épithéliales sont uniformément soulevées par le mésoderme. Ces diverses images sont assez fallacieuses, ainsi que nous avons pu nous en convaincre en faisant des reconstructions graphiques, car elles apparaissent très facilement dans toutes les coupes obliques des bifurcations villoses; sans que pour cela on ait affaire nécessairement à des villosités flottantes.

« Il nous a manqué du temps pour faire des modèles par plaques superposées (*Plattenmodelle*); seuls, ceux-ci peuvent donner une réponse satisfaisante et à l'abri de toute critique. Il semblerait, au premier abord, que dans notre reconstruction graphique d'une villosité unique de *Notre Œuf* (n° 8, *Du Ga*) la question soit résolue, puisqu'on y voit très bien un certain nombre de ces bourgeons libres, greffés sur des digitations villoses agrafées.

« Nous devons cependant faire des réserves : l'œuf nous est parvenu détaché de ces décidues à la suite d'une tentative criminelle d'avortement (car il s'agit là d'un cas médico-légal); rien ne nous garantit donc que nous ne soyons simplement en présence de villosités qui se sont brisées lors de l'avortement.

« D'un autre côté, rien ne s'oppose à ce que des bourgeons villos, émis d'abord librement, et après qu'ils se sont suffisamment allongés, n'aillent secondairement s'attacher, au moyen de leur plasmodium, à la coque trophodermienne, ou même au plasmodium syncytial d'autres villosités voisines. »

Le but de notre modeste travail a été d'essayer de résoudre cette question, en reconstruisant, par la méthode de BORN et aussi exactement que possible, un fragment du chorion frondosum futur d'un œuf humain de six semaines environ.

Dans un premier paragraphe, nous résumons les différentes conceptions du mode de ramification et de la forme des villosités chorio-placentaires humaines, d'après la littérature.

I

Nous groupons les descriptions des villosités de la littérature en trois phases principales :

Première période : Trophoderme.

Pendant la phase trophodermienne, les premiers bourgeons villos apparaissent comme de petites élevures mésodermiennes, soulevant

le plasmode ectodermien (*œufs* PETERS, LÉOPOLD, STRAHL-BENEKE, FETZER, etc.). Bientôt, ces bourgeons primaires s'allongent et se ramifient; la dichotomie paraît fréquente.

Dans l'œuf JUNG, par exemple, les villosités choriales sont déjà des digitations plus ou moins longues; elles sont simples en général, mais on trouve, çà et là, une division dichotomique de leurs extrémités. Leur trajet n'est pas rectiligne, mais différemment tordu. Les villosités sont assez régulièrement disposées sur la membrane choriale et leur développement est à peu près le même; quelquefois cependant on trouve, à côté de larges et longues villosités divisées dichotomiquement, des proéminences très courtes qui dépassent à peine la surface de la membrane.

DEBEYRE a cherché, dans ses préparations d'un œuf très jeune (quinze jours environ) et dans des reconstructions graphiques, des images permettant de résoudre la question posée par M. D'ÉTERNOD : les villosités flottantes existent-elles? L'auteur pense que s'il existe des villosités flottantes ou libres d'attache à leur extrémité distale, leur nombre n'est pas très élevé; il s'agit le plus souvent, dans ces cas, de coupes obliques et, en les suivant en série, on voit les rameaux villex s'attacher finalement à la coque trophodermienne ou s'anastomoser avec des villosités voisines qui se sont déjà rattachées au trophoderme périphérique. L'auteur a observé la présence de tout petits bourgeons libres sur les parois de digitations agrafées; le fait n'est pas douteux; mais il est d'accord avec l'opinion de M. D'ÉTERNOD que rien ne s'oppose à ce que des bourgeons villex, émis d'abord librement, n'aillent secondairement s'attacher à la coque trophodermienne ou même au plasmodium syncytial d'autres villosités voisines.

Ajoutons que dans tous les œufs de cette époque, les villosités sont infléchies en voûte, par dessus les deux lacs sanguins polaires. Elles sont soudées les unes aux autres par la coque trophodermienne (D'ÉTERNOD, GROSSER, etc.).

En résumé, dans cette première phase, la forme et le mode de ramification des villosités n'offrent rien de bien spécial; seule leur orientation est caractéristique. Leur forme est plus ou moins trapue et leur division se fait, en général, dichotomiquement.

Deuxième période : Chorion villex diffus.

A cette période, les villosités sont plus nombreuses et plus ramifiées que dans les stades précédents.

Y a-t-il eu intercalation de nouvelles villosités entre les anciennes

ou simplement développement des villosités voisines? M. D'ÉTERNOD, sans nier la possibilité d'intercalation de villosités nouvelles, estime que le second processus est le plus important : le modelage et la croissance de villosités apparues du côté ventral et développées dans le sens dorsal. Chaque tronc villex s'arborise en pinceau, dont les extrémités distales sont soudées à la coque trophodermienne continue qui forme le pourtour externe de l'œuf.

Quant à la croissance et à la ramification des villosités choriales, elles ont été décrites, entre autres par KÖLLMANN (1898), au cours de la quatrième semaine; cet auteur distingue deux cas :

a) La villosité s'allonge par un bourgeon épithélial plus ou moins long, plus ou moins mince, parfois creux, mais sans pénétration conjonctive; ce sont les villosités ectodermiennes ou villosités primaires de GROSSER, BROMAN, etc.

b) La croissance des villosités se fait par des bourgeons épais, presque cylindriques, formées d'une masse conjonctive recouverte d'épithélium; ce sont les villosités secondaires ou villosités choriales vraies (GROSSER et BROMAN).

Troisième période : Chorion frondosum et placenta définitif.

Pendant cette dernière phase, les villosités se localisent peu à peu du côté dorsal de l'œuf (chorion frondosum), tandis que le pôle ventral se dénude graduellement et se transforme en chorion lève.

Du côté dorsal (chorion frondosum, puis placenta), les villosités ont beaucoup augmenté de nombre et se sont extrêmement ramifiées.

Il faut nécessairement qu'il y ait eu quelque part une néoformation active de bourgeons villex. La même question se pose que précédemment : y a-t-il intercalation de villosités nouvelles?

M. D'ÉTERNOD pense que l'augmentation de nombre n'est pas due à une véritable intercalation, mais bien à des additions successives et concentriques de rangées de villosités, qui élargissent le chorion frondosum à la périphérie.

Le résultat de cette croissance est une série d'arbres villex, très ramifiés, très serrés, très touffus, dont la forme est très variable à chaque stade et se transforme aux divers âges. MINOT (1894) décrit ces formes diverses de la façon suivante :

a) Au cours de la douzième semaine, les troncs villex sont des formations courtes et serrées très irrégulières; du tronc principal partent de nombreuses branches à un angle plus ou moins aigu; ces branches se ramifient à leur tour et finalement s'achèvent en branchioles termi-

nales. Les rameaux et les branchioles terminales sont très irrégulières et très variables : en général, elles sont étranglées, à l'endroit où elles se divisent, et prennent la forme de massues. Les branches peuvent être plus grosses que le tronc, dont elles naissent, mais elles peuvent être plus petites aussi; les plus petites villosités, enfin, représentent de minces excroissances de la couche épithéliale.

b) Au cinquième mois, l'irrégularité de la forme est moins prononcée; les villosités tendent à la forme cylindrique; les formes curieuses, en cornichon et autres, sont rares. Les branches se ramifient, en général, à angle droit; les extrémités libres sont très nombreuses; un petit nombre seulement des rameaux touche la décidue.

c) A la fin de la grossesse, les rameaux des villosités choriales sont longs et minces; les villosités choriales sont moins serrées les unes contre les autres et les ramifications secondaires sont beaucoup moins nombreuses que dans les stades précédents; elles se caractérisent par des excroissances en forme de boutons, qui ressemblent à des rameaux qui se seraient arrêtés au commencement de leur développement. A la surface des villosités, on trouve des taches nombreuses, qui, à l'examen microscopique, se montrent comme des « îlots proliférants »; ils correspondent à des épaissements ectodermiques qui contiennent une grande quantité de noyaux. LANGHANS a insisté sur la grande variation de forme des villosités placentaires; il fait remarquer, très justement, que de nombreuses villosités dans les « môles hydatiformes » ne sont pas pathologiques, comme on le considère très souvent, mais que ce sont de jeunes villosités normales. La différence des villosités dans les divers stades est très accentuée sur les coupes; on voit que les contours des villosités sont irréguliers et que le nombre des petits rameaux est relativement petit.

GROSSER (1909), comme KEIBEL et MALL (1910), disent aussi que la dégradation des villosités n'est pas constante et régulière, c'est-à-dire qu'il n'y a pas toujours amincissement progressif des rameaux à mesure que la ramification augmente; mais que l'on observe des variations brusques de volume, même dans le placenta qui a atteint son développement complet.

En résumé, cette longue revue de la littérature décrivant les villosités choriales et placentaires démontre une concordance remarquable des auteurs tant qu'ils restent dans les généralités, mais les divergences éclatent dès que l'un d'eux essaie de préciser un détail quelconque :

a) La plupart des auteurs admettent un amincissement progressif des villosités à la suite de leur ramification répétée.

LANGHANS, MINOT insistent au contraire sur leur irrégularité de volume, qui fait que les branches peuvent être plus grosses que le tronc;

cette irrégularité est avant tout caractéristique des jeunes stades (douzième semaine environ).

b) Le mode de ramification est rarement précisé; seuls D'ÉTERNOD et JUNG parlent, et encore en termes généraux, de dichotomie. Pour les uns la ramification se fait à angle aigu, pour d'autres à angle droit, pour d'autres enfin les deux cas existent suivant les stades.

c) GROSSER souligne qu'il n'y aurait jamais d'anastomoses entre les villosités; MINOT admet la possibilité d'anastomoses vasculaires entre les dernières terminaisons de certaines ramifications villeuses, mais ne le démontre pas; DEBEYRE rencontre des anastomoses en suivant les villosités sur des coupes sériees.

d) Enfin, la plupart des auteurs admettent des villosités flottantes et des villosités crampons; D'ÉTERNOD et DEBEYRE pensent, au contraire, que ce sont là souvent de simples apparences et qu'en réalité l'étude des coupes sériees démontre toujours une fixation de l'extrémité distale des villosités. Cette fixation peut être primaire ou secondaire.

Telles sont les discussions qu'ouvre l'étude de la littérature placentaire.

II

L'œuf humain dont nous avons étudié le chorion est un œuf (œuf All.) de la collection du laboratoire d'embryologie de Genève, provenant d'un curettage à la suite de symptômes d'avortement. La femme avait eu ses dernières règles normales le 1^{er} septembre 1911; le 1^{er} octobre, un peu de sang, enfin le 1^{er} novembre, hémorragie abondante. Le médecin appelé trouve l'œuf déjà décollé, dans le vagin, et fait un curettage. La femme estime avoir été fécondée vers le 15 septembre; l'âge de l'œuf peut être donc approximativement de un mois à six semaines. Les dimensions de l'œuf frais étaient :

	Millimètres
Grand diamètre	26,5
Petit diamètre	22,0
Épaisseur	14,5
Longueur approximative des villosités	3-4

L'œuf a été fixé au bichromate-formol, coloré en masse à l'hémalun et éosine, enrobé dans la paraffine et coupé en série. Épaisseur des coupes 10 μ .

L'embryon n'était malheureusement qu'une masse pathologique informe de petites cellules rondes. Le chorion paraît dans un parfait état de conservation histologique. Nous en avons reconstruit un frag-

ment par la méthode des plaques en cires superposées avec un grossissement de 70 diamètres. La décidue et la coque trophodermienne ont été arrachées pendant l'avortement et n'existent donc pas dans la reconstruction.

Notre modèle représente un fragment du chorion ovulaire avec ses ramifications villeuses; quelques villosités seulement présentent leur tronc fixé sur le chorion; les autres sont des tronçons, formés de simples rameaux provenant d'arborisations dont le point d'attache au chorion se trouve en dehors des limites de notre modèle: nous n'avons nulle part obtenu un arbre villex entier, c'est-à-dire depuis son tronc d'origine jusqu'à ses arborisations ultimes. Il aurait fallu pour cela un modèle infiniment plus étendu. La confection de celui-ci nous a occupée durant deux années.

Nous allons d'abord décrire les villosités dont l'insertion choriale est présente dans le modèle. Nous parlerons ensuite de celles dont le tronc se trouve en dehors de notre reconstruction.

A) Villosités ayant leur tronc d'implantation sur le modèle. — Les villosités implantées sur la plaque choriale, que nous avons reconstruites, sont au nombre de six. Entre elles, nous voyons, en outre, quelques bourgeons libres, qui sont, les uns gros et courts, les autres minces et longs. Leur structure est purement syncytiale ou celle d'une villosité complète. Ils sont peu nombreux.

Les pieds de fixation au chorion de ces différentes villosités sont variables de forme et de volume: c'est tantôt un rameau très mince, tantôt un tronc relativement gros; la *grosseur* des troncs d'origine n'est pas du tout en rapport avec l'épaisseur des rameaux qui en émanent, ni avec la richesse de la ramification qu'ils donnent, c'est-à-dire que de petits troncs peuvent fournir une riche arborisation de gros rameaux, et, inversement, qu'un gros tronc peut s'épanouir en quelques rameaux très grêles.

Il y a là toute une série de contrastes: deux des villosités implantées sur le chorion sont cependant plus ou moins régulières; l'une d'épaisseur moyenne (villosité n° 1) donne trois rameaux à peu près de même grosseur; l'autre (villosité n° 7) est un petit tronc terminé par une faible et petite ramification.

Les quatre autres arbres villex sont très irréguliers de diamètre: deux (villosités n°s 4 et 20) (fig. 1) sont attachés par un petit tronc qui donne naissance assez rapidement à une série de grosses ramifications; un autre, le plus gros (villosité n° 22) (fig. 2), ne se divise pas pendant un très long trajet, puis se ramifie brusquement en cinq minces rameaux; le dernier, le plus mince et le plus long (villosité n° 17), s'élargit fina-

lement en un gros tronc surmonté d'une riche arborisation de gros rameaux.

La *direction* des divers troncs et tronçons de villosités est toujours très-oblique, presque parallèle à la surface chorale; çà et là seulement se détache un rameau, tantôt plus ou moins redressé, tantôt recourbé en arc.

Cette disposition est le fait de la convergence des villosités vers le pôle ovulaire, convergence décrite déjà par M. d'ÉTERNOD.

La *forme* des villosités est aussi irrégulière que leur volume. Elle est difficile à décrire, car elle passe du gros au mince, du large à l'étroit; du cylindrique à l'aplati, et souvent d'une manière brusque, de telle sorte que beaucoup de rameaux possèdent fréquemment toutes les formes; par exemple, telle villosité (n° 17) est, à son origine chorale, un rameau mince et cylindrique, qui s'élargit brusquement avec des bosses anguleuses, puis s'amincit à nouveau et ainsi de suite pour devenir finalement aplati. C'est une rareté de trouver un rameau, qui s'allonge en conservant une forme cylindroïde et qui varie progressivement d'épaisseur.

Nous pouvons cependant distinguer des rameaux de petit et de gros diamètre.

Les rameaux minces sont digités, tordus en spirale, recourbés en forme de cornichon, et couverts de petites bosses anguleuses; au niveau de leurs arborisations, ils sont ordinairement grêles et étranglés; quelquefois cependant ils s'épaississent à ce même niveau; quelquefois aussi ils ne montrent pas ces irrégularités.

Les gros rameaux n'ont pas la forme digitée, ou, du moins, celle-ci n'est jamais aussi accentuée que sur les fines ramifications. Ce sont souvent des villosités trapues, en forme de cornichon, couvertes de tubérosités. Ces mêmes rameaux varient brusquement d'épaisseur et présentent souvent des épaississements, puis des étranglements successifs : un de ces étranglements, par exemple, est très manifeste au niveau de la ramification de la villosité n° 4 (fig. 1).

En somme, les gros troncs sont beaucoup plus irréguliers que les rameaux grêles.

Les diverses ramifications nées d'un même tronc ne sont pas non plus toutes, en général, de même volume.

La variation des divers rameaux est aussi grande que celle des troncs primaires, comme eux, ils peuvent s'aplatir et se tordre sur eux-mêmes.

Les *tubérosités* qui hérissent les rameaux sont variables de nombre et de forme : quelquefois elles sont très nombreuses, très petites et anguleuses; d'autrefois ce sont des bourgeons plus ou moins épais, d'autre-

fois encore, elles sont très longues et prennent l'aspect de courts rameaux libres.

Il faut distinguer : des saillies contenant tous les tissus de la villosité, et des proéminences, seulement syncytiales. Les premières sont constituées par des bourgeons mésodermiens recouverts d'épithélium et de syncytium, comme la villosité elle-même. Les secondes, beaucoup plus basses, en général, sont purement syncytiales et leur élévation ne retentit pas sur la structure de la villosité.

Le mode de *ramification* des villosités choriales est des plus variables : c'est tantôt une dichotomie, tantôt une trichotomie, tantôt une division plus complexe encore, parfois même une sorte d'ombelle.

Nous décrivons successivement ces diverses variations :

1^o *Villosité n° 1.* — Elle est soudée par le syncytium à deux autres arborisations voisines (villosités n^{os} 2 et 3) en un groupe qui en impose de prime abord pour un seul tronc. Le tronc de la villosité 1, d'une épaisseur moyenne, se ramifie après un trajet très court en une trichotomie; de ces trois rameaux, deux s'arborisent à leur tour, l'un dichotomiquement, l'autre donne naissance à un rameau latéral très grêle, rétrograde; le troisième ne se divise pas.

2^o *Villosité n° 4* (fig. 1). — Le tronc de cette villosité, très mince à son origine, s'épaissit brusquement et se divise en trois rameaux inégaux. L'un, le plus grêle, se dichotomise; les deux autres, plus gros, ne se ramifient pas tout d'abord, mais s'unissent à nouveau. Le tronc commun, né de cette anastomose, est court; il se redivise en deux rameaux, qui se soudent une seconde fois, en formant une seconde anastomose. Tout près de la trichotomie primaire, il se détache un rameau très court, qui prend une direction inverse par rapport aux trois autres.

3^o *Villosité n° 7.* — Elle donne tout d'abord trois rameaux latéraux, deux d'un côté, un de l'autre; puis, après un court trajet, elle se termine par une dichotomie, dont les deux bras divergent à 180° environ.

4^o *Villosité n° 17.* — Le tronc, fixé au chorion par un pied très mince, est relativement long. Il s'épanouit en une riche arborisation, très bizarre d'allures : au niveau de la division, il se transforme en une masse énorme, d'où cinq rameaux divergent en divers sens. Les rameaux forment deux groupes : d'un côté, la division est trichotomique et les rameaux sont très minces; de l'autre côté, la division est dichotomique, mais les rameaux sont gros. Un de ceux-ci s'épaissit considérablement, donne latéralement un court rameau libre, puis s'étrangle et se continue par un nouveau tronc massif, très volumineux, qui s'arborise à son tour. Cette continuité est difficile à interpréter : ne s'agit-il pas, peut-être, d'une anastomose entre l'arborisation 17 et un tronçon, dont l'insertion choriale serait en dehors de notre modèle? Le tronc ainsi renflé

se divise en deux rameaux grêles, dont l'un se termine librement par un bourgeon syncytial; la surface du tronc est bosselée et présente trois tubérosités.

5° *Villosité n° 20*. — Elle se détache du chorion par un tronc mince, très-court, qui se termine en une masse arrondie, et déformée par la présence de trois grosses protubérances. De cette masse naissent, par deux dichotomies opposées, quatre rameaux divergents. D'un côté : un des rameaux donne une longue excroissance latérale, syncytiale; l'autre se dichotomise à nouveau; ce même rameau présente à sa base une perforation qui paraît produite par un dédoublement local. De l'autre côté : un des rameaux est aplati, arqué, mais ne se divise pas; tandis que le second s'épaissit, se dédouble sur une partie de son trajet, puis se ressoude en un seul tronc. Par cette sorte d'anastomose, la base du rameau est percée d'un trou analogue à celui décrit ci-dessus; mais il est encore plus caractéristique.

6° *Villosité n° 22* (fig. 2). — Elle naît sous forme d'un gros tronc d'où s'élèvent deux proéminences et un rameau principal : ce rameau devient peu à peu aplati, puis il s'épaissit progressivement en se recourbant et lorsqu'il a atteint une épaisseur relativement considérable, il se ramifie en ombelle pour donner finalement naissance à cinq rameaux. Un de ceux-ci s'anastomose, d'une part, avec une villosité qui n'appartient pas à la même arborisation, et, d'autre part, il donne un court prolongement, dirigé en sens inverse, qui se termine par un bourgeon syncytial; c'est donc une villosité libre (à ce stade).

En résumé : la plupart des ramifications des six troncs villex fixés au chorion sont trichotomiques ou dichotomiques. Il y a quatre trichotomies et six dichotomies. De plus, il y a quelques rameaux latéraux. Il existe aussi des ramifications plus complexes : par exemple, cinq rameaux naissant du même tronc, en forme d'ombelle.

Les villosités libres sont relativement peu nombreuses et terminées par un bourgeon syncytial.

Les *anastomoses* entre les divers rameaux du modèle sont assez différentes de forme et de nature :

a) Les unes sont dues à l'accolement latéral de deux rameaux plus ou moins parallèles et provenant d'un même tronc primaire; de sorte qu'il y a, en somme, dédoublement du tronc, puis fusion nouvelle et plus ou moins rapide, des deux parties. Ces anastomoses peuvent former des masses assez considérables simulant une sorte d'anneau irrégulier (Villosités n°s 5 et 19).

b) Il peut y avoir aussi soudure par des sortes des proéminences latérales plus ou moins épaisses, dessinant de véritables ponts constitués par un axe mésodermique, souvent mince, revêtu d'épithélium.



Fig. 1. — Villosité n° 4.



Fig. 2. — Villosité n° 22.

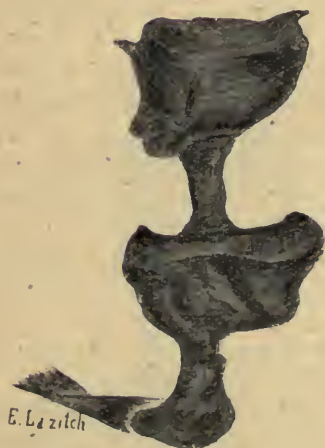


Fig. 3. — Villosité n° 24.



Fig. 4. — Villosité n° 16.

c) Enfin, il y a çà et là de fausses anastomoses : une villosité se met en connexion avec une autre par un tissu purement syncytial, de cette façon par exemple : les villosités nos 2 et 3 se fixent à la base de la villosité 1 et, par conséquent, paraissent s'attacher indirectement au chorion en même temps que l'arbre villex principal.

B) Villosités ayant leur tronc d'implantation en dehors du modèle. — La description des villosités dont les insertions sont présentes sur le fragment chorial reconstruit de notre modèle nous a démontré les principaux types des arborisations choriales.

L'étude des tronçons non-insérés ne nous a pas apporté de faits nouveaux; elle n'a fait que confirmer ce que nous connaissons déjà, tout au plus en y ajoutant quelques petits détails secondaires.

Le *volume* de ces fragments villex est variable : il en est de gros et de petits, d'épais et de grêles; nos différents dessins démontrent suffisamment leur aspect pour que nous n'insistions pas davantage sur leur taille (fig. 3 à 7).

Leur *direction* est couchée dans le même sens que celle des six arbres villex décrits précédemment.

La *forme* de ces tronçons est tout aussi irrégulière. La comparaison de nos dessins suffit pour s'en convaincre.

Le maximum de variation paraît être réalisé par le tronçon villex 24 (fig. 3) qui est constitué de deux masses énormes unies par deux pédicules très grêles. Les rameaux de la villosité n° 16 (fig. 4) montrent aussi une grande irrégularité, mais les transitions sont moins brusques. Les arborisations des villosités nos 19 et 27 (fig. 5 et 6) sont digitées et ont de nombreux étranglements de leurs rameaux, ceux-ci sont recouverts d'un nombre considérable d'excroissances et de bosselures de toutes formes. La ramification n° 5 (fig. 7) est au contraire, peut-être la plus régulière de tout le modèle; ses rameaux sont grêles et tordus en spirale, sauf un qui s'épaissit beaucoup, et cela d'une manière brusque.

Tout les autres tronçons et toutes les autres ramifications villexes montrent les mêmes singularités de formes : celle-ci sont plus ou moins accentuées, mais il est superflu de multiplier les exemples.

Les *ramifications* desdits-tronçons sont nombreuses; elles se groupent (comme celle de nos six troncs primaires) en plusieurs types dont le plus fréquent est le type dichotomique.

Sur les trente fragments de rameaux reconstruits sans leur tronc, nous avons trouvé trente-quatre ramifications, dont vingt-six dichotomiques, c'est-à-dire 75 % environ. Les divisions dichotomiques se font, en général, suivant un angle plus ou moins aigu; et les rameaux ont un trajet relativement parallèle : plus rarement les rameaux diver-



Fig. 5. — Villosité n° 19.



Fig. 6. — Villosité n° 27.



Fig. 7. — Villosité n° 5.

gent à environ 180° en prenant des directions inverses et opposées les unes aux autres (villosités 16, 19 et 27) (fig. 4, 5 et 6). Les trichotomies sont moins fréquentes; nous n'en avons trouvé que sept; nous donnons comme exemples : la villosité n° 27, qui en présente une, et la villosité n° 19, sur laquelle nous en constatons trois (fig. 5 et 6). En plus de ces ramifications habituelles, il y a quelques ramifications exceptionnelles dont une en forme de cyme végétale.

Les *anastomoses* sur les fragments villex libres sont relativement nombreuses. On trouve les mêmes types que ceux décrits plus haut, à savoir : a) des anastomoses par soudure latérale de deux rameaux. Cette soudure est plus ou moins complète, de telle sorte que : tantôt, il n'y a plus qu'un seul tronc commun (villosité n° 19) (fig. 5); tantôt, il reste un vestige du sillon séparant les deux troncs soudés (villosité n° 5) (fig. 7); b) des anastomoses en anneau par dédoublement local et fusion nouvelle d'un même rameau (villosité nos 5 et 27) (fig. 6 et 7); c) des anastomoses entre villosités plus ou moins distantes par l'intermédiaire d'un véritable pont villex complet (villosité nos 9 et 16) (fig. 4).

Les villosités à terminaison libre sont peu nombreuses. Ce sont des rameaux en général courts, quelquefois plus longs, et qui se terminent par un prolongement syncytial.

III

CONCLUSIONS

En somme, les constatations que nous pouvons faire sur notre modèle d'un fragment chorial nous permettent de nous prononcer sur les divergences existant entre les auteurs et nous concluons en disant :

1° L'ameincissement progressif des villosités qui résulterait de leur ramification, admis par la plupart des auteurs, ne paraît pas être le cas ordinaire, tout au moins au stade que nous avons reconstruit.

Nous insistons, avec LANGHANS et MINOT, plutôt sur l'irrégularité d'épaisseur des villosités, qui fait que souvent les branches sont plus grosses que le tronc.

Ces variations de volume peuvent être très brusques et donner ainsi une allure bizarre aux villosités chorales, dont la forme est encore rendue plus curieuse par les bosselures et les excroissances qui les recouvrent;

2° Le mode de ramification est aussi complexe. La dichotomie est le mode le plus fréquent, mais il n'est pas nécessairement le seul; nous avons trouvé un certain nombre de trichotomies et même des ramifica-

tions encore plus compliquées, telle que celle en ombelle; ce dernier mode est rare et nous n'en avons vu que deux exemples dans notre modèle.

En moyenne il y a :

- 65-70 % de dichotomies;
- 25-20 % de trichotomies;
- 10 % de divisions plus compliquées.

En général, la ramification principale se fait à angle plus ou moins aigu, mais néanmoins les branches peuvent diverger jusqu'à 180°.

Les rameaux latéraux naissent aussi bien à angle aigu qu'à angle droit; il n'y a pas de règle générale.

3° Nous insistons tout particulièrement sur la présence de nombreuses *anastomoses*. Celles-ci, niées par GROSSER et par la plupart des auteurs admises sans preuves bien évidentes par MINOT, ont été déjà vues par DEBEYRE.

Leur forme est variable; elles peuvent être le résultat du dédoublement local d'un même rameau ou de l'accolement de villosités plus ou moins éloignées.

4° Nous avons trouvé un certain nombre de rameaux libres terminés par un prolongement syneytial ou épithélial. Nous sommes donc d'accord sur leur existence avec la plupart des auteurs; mais leur nombre paraît bien petit.

La présence de quelques bourgeons libres, faisant saillie sur le chorion entre les pieds des villosités principales, parlerait, enfin, en faveur de la possibilité d'une intercalation, tout au moins restreinte, de villosités néoformées.

BIBLIOGRAPHIE

- BROMAN (J.). — Normale und abnorme Entwicklung des Menschen. Wiesbaden. 1911, p. 75.
- DEBEYRE (A.). — Description d'un embryon humain de 0^{mm} 9. *Journ. de l'Anat. et Physiol. norm. et pathol.* XLVIII^e année, 1912, n° 5. Septembre-octobre, p. 480.
- D'ÉTERNOD (A.-C.-F.). — L'œuf humain. Implantation et gestation. Trophoderme et placenta. 1909, p. 24; p. 36.
- FETZER. — Ueber ein durch Operation gewonnenes menschliches Ei, das in seiner Entwicklung etwa dem Peterschen Ei entspricht. *Verh. d. Anat. Gesellsch.* 24. Versaml. Brüssel, 1910, p. 116.

- GROSSER (O.). — Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Placenta. 1909, p. 99.
- GROSSER (O.). — Ein menschlicher Embryo mit Chordakanal. *Anat. Hefte.* Bd 47, H. 143. 1913, p. 653.
- JUNG (Ph.). — Beiträge zur frühesten Ei-Einbettung beim menschlichen Weibe. 1908, p. 38.
- KEIBEL (J.) und MALL (J.-P.). — Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 1910, p. 142.
- KOLLMANN (J.). — Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. 1898, p. 154; p. 163.
- MINOT (Ch.-S.). — Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Deutsche Ausgabe. 1894, p. 29-33; p. 336; p. 382.
- PETERS (H.). — Ueber die Einbettung des menschlichen Eies u. das früheste bisher bekannte menschliche Placentationsstadium. 1899.
- SCHULTZE (O.). — Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere. 1897, p. 144; p. 165.
- STRAHL (H.) und BENEKE (R.). — Ein junger menschlicher Embryo. Wiesbaden. 1900, p. 26.
- STRAHL (H.). — Die Embryonalhüllen der Säuger und die Placenta. In *Hertwigs Handb. der vergl. u. exper. Entwickel. der Wirbelth.* 1906. Bd I, V. 2. Kap. VIII, p. 330.

Le Directeur-Gérant, Dr A. NICOLAS

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

BIBLIOGRAPHIE ⁽¹⁾

I — OUVRAGES ET ARTICLES DIDACTIQUES

(BIOGRAPHIES — REVUES)

- 1 — Apert (E.). — Les problèmes de l'hérédité. *Revue Scientifique*, 1913, p. 38.
Bernard. — Voir n° 12.
- 2 — Bosc. — Les protozoaires du cancer et leur culture. *Presse Médicale*, 1913, n° 96, p. 961.
- 3 — Caullery. — *Les problèmes de la sexualité*, in-8, Paris, 1913.
- 4 — Delage. — Une hypothèse sur la base physique de la force héréditaire. *Biologica*, 1913, n° 30, p. 161.
- 5 — Drzewina (M^{lle}). — La parthénogénèse expérimentale. *Biologica*, 1913, p. 225.
- 6 — Faure (Ch.). — Le Chondriome. *Archives médicales de Toulouse*, 1913, nos 2 et 3.
- 7 — Gilbert et Weinberg. — *Traité du sang*, in-8, 698 p. 134 figures, Paris, Baillière et fils, 42 francs.
- 8 — Gley (E.). — La notion de sécrétion interne. *Revue Scientifique*, 1913, p. 643.
- 9 — Henneguy (F.). — Évolution de l'Embryogénie depuis son origine et ses tendances actuelles. *Revue Scientifique*, t. LI, p. 327.
- 10 — Hertwig (O.). — Action biologique des corps radio-actifs. *Revue Générale des Sciences*, 1913, n° 16, p. 609.
- 11 — Lamy. — Revue de Zoologie. *Revue Générale des Sciences*, 1913, n° 22, p. 852.
- 12 — Landouzy et Bernard. — *Éléments d'anatomie et de physiologie médicales*, in-8, 765 p., 366 fig.
- 13 — Langeron. — *Précis de microscopie*, in-8, 751 p. 270 fig., Paris, Masson.
- 14 — Ledouble (A.). — *Bossuet anatomiste et physiologiste*, préface en vers par Horace Hennion, XXII, 2 fasc., in-8, 301 p. 7 fig., Paris, Vigot, 1913.

(1) Par M. A. BRANCA.

- 15 — Perrier (E.). — L'évolution des organismes. *Revue Scientifique*, 1913, p. 129.
- 16 — Id. — Hommage à Lamarck. *Revue Scientifique*, 1913, p. 225.
- 17 — Peyrelongue (de). — La physiologie et l'histologie. *Revue Scientifique*, 1913, p. 554.
- 18 — Rabaud. — Adaptation et évolution. *Biologica*, 1913, p. 163.
- 19 — Rouvière. — *Précis d'anatomie et de dissection*, t. II, 1913, in-8, 478 p., 259 fig.
- 20 — Rouville (de). — *Technique microscopique*, 5^e édition, in-8, Paris.
- 21 — Schleip. — *Le sang et les maladies du sang* (traduction de Champy), Paris, 1913.
- Weinberg. — Voir n° 7.
- 22 — X... — Le professeur Ledouble. *Presse Médicale*, 1913, p. 1238.

II — MÉTHODES TECHNIQUES

- 23 — Bertrand (Ivan). — Un nouveau procédé pour la recherche des mitochondries. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIV, fasc. 3, p. 304-305.
- 24 — Cepède (C.). — Nouveau montage de préparations microscopiques permettant l'étude des deux faces aux plus forts grossissements. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. CLVI, n° 9, p. 683-685.
- Géraudel. — Voir n° 36.
- 25 — Hildt (E.). — Nouvel autoclave électrique. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1390.
- 26 — Legendre (R.). — Action de quelques chlorures sur les cellules nerveuses des ganglions spinaux isolés de l'organisme. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 246.
- 27 — Masson (P.). — Imprégnation argentique du pigment. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 210.
- Mayer. — Voir n° 30.
- 28 — Mayer (André), Rathery (Fr.), Schaeffer (Georges). — Action des fixateurs chromo-osmiques sur les lipoides des tissus. — I. Action hydrolysante. Action oxydante. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 136.
- 29 — Id. — Action des fixateurs chromo-osmiques sur les lipoides des tissus. — III. Action insolubilisante. — IV. Action sur la colorabilité. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 214.
- 30 — Mawas (J.), Mayer (A.) et Schaeffer (G.). — Action de quelques fixateurs des cellules nerveuses sur la composition chimique du tissu. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 560.
- 31 — Michel (L.). — Sur l'emploi des membranes en collodion très perméables dans les recherches biologiques. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 363.
- 32 — Pari (G. A.). — Sur quelques granulations intracellulaires qui se colorent avec des méthodes intravitalles. *Archives italiennes de Biologie*, t. LIX, fasc. 1, p. 62-68.
- 33 — Paris (Paul). — Coupes histologiques des tissus durs. *Comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 448.
- 34 — Perekmann (A.). — Procédé rapide par la coloration combinée des fibres.

- à myéline et des cellules nerveuses. *Revue Neurologique*, 1913, n° 21, p. 523.
- 35 — Polieard (A.). — La fixation froide. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 40-47.
- Rathery. — Voir nos 28 et 29.
- 36 — Rénon (L.) et Géraudel (E.). — Technique d'examen du faisceau de H... *Presse Médicale*, 1913, n° 78, p. 777.
- Schaeffer. — Voir nos 28 à 30.
- 37 — Wessberge (Hermann). — Variations de poids subies par des encéphales d'oiseaux, immergés dans des solutions salines. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1398.

III — GLANDES GÉNITALES — ÉLÉMENTS SEXUELS SPERMATOGÉNÈSE — OVOGÉNÈSE — SEXUALITÉ

- 38 — Brachet (A.). — Action inhibitrice du sperme d'Annélide sur la formation de la membrane de fécondation de l'œuf d'Oursin. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t. CLVII, n° 15, p. 605.
- 39 — Fauré-Frémiet (E.). — Un albuminoïde des spermatozoïdes de l'*Ascaris megalocephala*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1407.
- 40 — Lams (H.). — Étude de l'œuf de Cobaye aux premiers stades de l'embryogénèse. *Archives de Biologie*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 229-324.
- 41 — Lams (H.). — *Les causes déterminantes du sexe*, 16 pages, Gand, 1913.
- 42 — Lecaille. — Sur la différenciation des oocytes contenus dans l'ovaire des Collembolés. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 55.
- 43 — Id. — Sur les rapports qui existent entre les ovules définitifs et les cellules vitellogènes de l'ovaire des Collembolés. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 121-126.
- 44 — Loyez (M^{lle} M.). — Histologie de l'ovaire chez la reine de la Fourmi. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 127-138.
- 45 — Kollmann (M.). — Le déterminisme du sexe chez l'Homme. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, série 6, t. IV, fasc. 2, p. 238-254.
- 46 — Mercier (L.). — Recherches sur la spermatogénèse de *Panorpa germanica*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 605.
- 47 — Regaud (Cl.). — Sur les variations de la radiosensibilité aux rayons X des cellules nourricières de l'épithélium séminal chez le Rat. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1256.
- 48 — Saeleleer (A. de). — Contribution à l'ovogénèse dans l'*Ascaris bivalens*. *La Cellule*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 301-362.
- 49 — Vanderdries (R.). — Le nombre des chromosomes dans la spermatogénèse des Polytrichium. *La Cellule*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 255-261.

IV — CELLULES ET TISSUS

- 50 — Alexeieff (A.). — Systématisation de la mitose dite « primitive »; sur la question du centriole, 7 fig., *Arch. f. Protistenk.*, Bd 29, H. 3, p. 344-163.

- 51 — Alexeieff. — A propos de la question du centriole chez les *Amibes limax*. *Zoologischer Anzeiger*, t. XLVII; n° 7, p. 327-334.
- 52 — Asvadourova (Nina). — Recherches sur la formation de quelques cellules pigmentaires et des pigments, 2 planches. *Archives d'Anatomie microscopique*, t. XV, fasc. 2-3, p. 153-314.
- 53 — Beauverle (J.). — Corpuscules métachromatiques et phagocytose chez les Végétaux. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, n° 29, t. LXXV, p. 285-287.
- 54 — Bertrand (I.). — Préparations de mitochondries dans différents organes. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 282.
- 55 — Bolles-Lee (A.). — La structure des chromosomes et du noyau au repos chez *Paris quadrifolia*. *La Cellule*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 263-300.
- 56 — Borrel (A.). — Cellules pigmentaires et associations cellulaires, 4 fig. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 21, p. 1215-1218.
- 57 — Id. — Réseau fondamental pigmentaire chez *Alytes obstetricans* et apparition des cellules pigmentaires. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 139.
- 58 — Id. — A propos du système pigmentaire chez *Alytes obstetricans*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 211.
- 59 — Bory. — Introduction à l'étude des phénomènes de cytolysse. *Presse Médicale*, 1913, p. 705.
- Browne. — Voir n° 67.
- 60 — Champy (Ch.). — Granules et substances réduisant l'iodure d'osmium. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, n° 4, p. 323-344.
- 61 — Id. — A propos des corps réduisant les mélanges d'iodures alcalins et de tétr oxyde d'osmium. (Réponse à M. Fauré-Frémiet.) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 145.
- 62 — Id. — Le sort des tissus cultivés en dehors de l'organisme. *Revue Générale des Sciences*, 1913, n° 21, p. 796.
- 63 — Charrier (H.). — Sur quelques modifications du tissu musculaire au moment de la maturité sexuelle chez *Nereis fucata*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t. CLVI, n° 17, p. 1331-1332.
- 64 — Chaves (P.-R.). — Note sur l'ergastoplasme. *Bulletin de la Société Portugaise des Sciences naturelles*, 1912, vol. 6, fasc. 1, p. 29-33.
- 65 — Chevroton et Fauré-Frémiet. — Étude cinématographique des phénomènes cytoplasmiques, de la division de l'œuf d'*Ascaris*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1913, t. CLVI, n° 10, p. 815-818.
- 66 — Comandon (J.) et Jolly (J.). — Démonstration cinématographique des phénomènes nucléaires de la division cellulaire. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, t. LXXV, p. 457.
- 67 — Doyen, Lytchkowsky et Browne. — La survie des tissus séparés de l'organisme et les greffes d'organes. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 19, p. 1084-1086.
- 68 — Dubreuil. — Le chondriome et le dispositif de l'activité sécrétoire aux différents stades du développement des éléments de la lignée connective. *Archives d'Anatomie microscopique*, t. XV, fasc. 1, p. 58-151, 5 pl. Fauré-Frémiet. — Voir n° 65.
- 69 — Fauré-Frémiet (E.). — A propos des « lysosomes » de M. Champy. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 30.

- 70 — Fauré-Frémiet (E.). — La segmentation de l'œuf d'*Ascaris*, au point de vue énergétique *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 90.
- 71 — Id. — A propos des lysosomes. (Réponse à M. Champy.) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 158.
- 72 — Favre (M.) et Regaud (Cl.). — Sur les formations mitochondriales dans les cellules néoplasiques. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 12, p. 688.
- 73 — Gley (E.). — Classification des glandes à sécrétion interne et des produits qu'elles sécrètent. *Presse médicale*, 1913, n° 60, p. 605.
- 74 — Govaerts. — Recherches sur la structure des ovaires des insectes. *Archives de Biologie*, 1913, fasc. 3, p. 347-446.
- 75 — Guilliermond (A.). — Sur l'étude vitale du chondriome de l'épiderme des pétales d'*Iris germanica* et de son évolution en leuco et chromoplastes. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1280.
- 76 — Id. — Nouvelles observations sur le chondriome des Champignons. 17 fig. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVI, n° 23, p. 1780-1784.
- 77 — Id. — Quelques remarques nouvelles sur la formation des pigments anthocyaniques au sein des mitochondries. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 478.
- 78 — Id. — Nouvelles remarques sur la signification des plastes de W. Schimper, par rapport aux mitochondries actuelles. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 436.
- 79 — Id. — Sur la participation du chondriome des Champignons, dans l'élaboration des corpuscules métachromatiques, 3 fig. *Anat. Anz.*, Bd 44, 1516, p. 337-342.
- 80 — Grégoire (V.). — La télophase et la prophase dans la caryocinèse sématique. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. CLVI, n° 8, p. 631.
- 81 — Grünbaum (M^{lle} S.). — Sur la cellule calcigène et ses corpuscules dans le foie d'Hélix. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 208.
- Jolly. — Voir n° 66.
- 82 — Keilin (D.). — Sur une formation fibrillaire intracellulaire dans la glande salivaire, chez les larves de Syrphine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. CLVI, n° 11, p. 968.
- 83 — Kollmann (Max). — Sur les mitochondries de quelques épithéliums. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 459-461.
- 84 — Laguesse (E.). — Sur l'origine embryonnaire des lamelles de substance conjonctive fondamentale chez la Torpille. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 337.
- 85 — Legendre (R.). — La survie des cellules et des organes. *Revue Scientifique*, 1913, p. 105.
- Lelièvre. — Voir nos 99 et 100.
- 86 — Levaditi (C.) et Mutermilch. — Mode d'action des rayons sur la vie et la multiplication des cellules *in vitro* (1^{re} note) Rayons ultra-violets *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 20, p. 1180-1182.

- Lytechkowsky. — Voir n° 67.
- 87 — Mayer (André) et Schaeffer (Georges). — Une hypothèse de travail sur le rôle physiologique des mitochondries. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1384.
- 88 — Mulon (P.). — Du rôle des lipoides dans la pigmentogénèse. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, t. LXXIV, p. 1023-1027.
- 89 — Murisier. — Note sur les chromatocytes intraépidermiques des Amphibiens. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 232-239.
- Mutermilch. — Voir n° 86.
- 90 — Orman (E.). — Recherche sur les différenciations cytoplasmiques chez les Végétaux. *La Cellule*, t. XXVIII, fasc. 2, p. 363-443.
- 91 — Paulesco (N.-C.). — Origines du glycogène. *Comptes rendus de la Société Oriol*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 233.
- 92 — Pensa (A.). — La cellule cartilagineuse (formations endocellulaires). *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 160-177.
- 93 — Id. — A propos d'une publication de J. Duesberg, « Plastosomen, apparato, reticolare interno und Chromidialapparat ». *Anat. Anz.* Bd 43, H. 23-24, p. 623-624.
- 94 — Perroncelto (Aldo). — Mitochondries et appareil réticulaire interne (A propos d'une publication de J. Duesberg), 7 fig. *Anat. Anz.* Bd 44, H. 3-4, p. 69-77.
- 95 — Pettit. — Sécrétion externe et sécrétion interne. *Presse Médicale*, 1913, n° 57, p. 573.
- 96 — Pitchouguine. — Sur la dégénérescence lécithinique. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 294.
- 97 — Prenant (A.). — Les appareils ciliés et leurs dérivés. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIX, n° 5, p. 506-553.
- 98 — Id. — Sur l'origine mitochondriale des grains de pigment. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 16, p. 926-929.
- Regaud. — Voir n° 72.
- 99 — Retterer (Ed.) et Lelièvre (Aug.). — Origine et valeur cellulaire des éléments qui constituent les follicules clos tégumentaires. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 20, p. 1141-1144.
- 100 — Id. — Influence de la castration sur l'évolution et les transformations cellulaires. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1403.
- 101 — Roussy (Gustave). — Sur les réactions cytologiques produites dans les tissus par les dépôts locaux de cristaux de cholestérine. (Présentation de microphotographies en couleurs.) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 18.
- Schaeffer. — Voir n° 87.
- 102 — Thulin (J.). — Étude sur la dégénération des fibres musculaires striées chez les embryons de Mammifères. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIV, fasc. 1, p. 1 à 13.
- 103 — Voïnov (D.). — L'origine des centrosomes en forme de V et leurs rapports avec les formations vésiculaires, à propos d'un travail de M. le professeur Tschassownikow (H.). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 24, p. 1245-1247.

V — EMBRYOGÉNIE — ORGANOGÉNIE — HISTOGÉNIE RÉGÉNÉRATION

(ENVELOPPES FŒTALES)

- 104 — Bataillon. — Démonstration définitive de l'inoculation superposée à la piqure en parthénogénèse traumatique. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVI, n° 10, p. 812.
- 105 — Brachet (A.). — Recherches sur le déterminisme héréditaire de l'œuf des Mammifères. Développement *in vitro* de jeunes vésicules blastodermiques de Lapin. *Archives de Biologie*, 1913, p. 447-503.
- 106 — Branca (A.). — Recherches sur la structure, l'évolution et le rôle de la vésicule ombilicale de l'Homme (fin). *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIX, p. 383-407.
- 107 — Id. — Sur l'histogénèse de la vésicule ombilicale du Lapin. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 39.
- 108 — Bujard (E.). — Courbes embryotectoniques. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 206-218.
- 109 — Dawydoff (C.). — La théorie des feuilletts embryonnaires à la lumière des données de l'embryologie expérimentale. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 541.
- 110 — Debeyre (A.). — Vésicule ombilicale d'un embryon humain de 4^{mm} 5. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 12, p. 670.
- 111 — Delage (Y.). — La parthénogénèse peut-elle exister dans l'espèce humaine? *Biologica*, t. III, n° 29, p. 129.
- 112 — d'Éternod (A.). — Les premiers stades de l'œuf humain. *Revue Générale des Sciences*, 1913, n° 14, p. 536.
- 113 — Id. — Les premiers stades de l'œuf humain. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 275-281.
- Faure. — Voir n° 125.
- 114 — Fauré-Frémiet. — La formation de la membrane interne de l'œuf d'*Ascaris megalcephala*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 20, p. 1183-1184.
- 115 — Herlant. — Études sur les bases cytologiques de la parthénogénèse expérimentale des Amphibiens. *Archives de Biologie*, 1913, t. IV, p. 565-608.
- 116 — Ivanov. — Expériences sur la fécondation artificielle des Oiseaux (1^{re} note). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 371.
- 117 — Id. — Expériences sur la fécondation artificielle des Oiseaux (2^e note). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 373.
- 118 — Id. — Sur la fécondité de *Bison bonasus* × *Bos Taurus*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 376.
- 119 — Kervily (Michel de). — Sur l'époque, le lieu et le mode d'apparition de diverses élaborations dans le mésenchyme pulmonaire chez l'embryon humain. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 21, p. 1208-1209.
- 120 — Lazitch (M^{lle}). — Les villosités choriales humaines. *Bibliographie Anatomique*, 1913, t. XXIV, p. 37.

- 121 — **Martin (A.)**. — Recherches sur les conditions du développement embryonnaire chez les nématodes parasites. *Annales des Sciences naturelles zoologiques*, t. XVIII, nos 1-2, p. 1 à 149.
- 122 — **Perez.** — Évolution et hérédité de la pigmentation. *Biologica*, 1913, n° 34, p. 313.
- 123 — **Sokolow.** — Contribution au problème de la régénération des protozoaires (1^{re} note). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, n° 29, p. 297.
- 124 — **Id.** — Contribution au problème de la régénération des protozoaires (2^e note). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, n° 29, p. 299.
- 125 — **Tourneux (F.) et Faure (Ch.)**. — Évolution de la cloison pharyngo-œsophagienne chez l'embryon de *Vipera Aspis*. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIV, n° 3, p. 215-224.
- 126 — **Van der Stricht.** — Le mésonephros chez la Chauve-Souris. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, 2 fig., p. 60-65.
- 127 — **Weber (A.)**. — Sur l'existence de métanucléoles durant les premières phases du développement embryonnaire. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 15, p. 865.
- 128 — **Id.** — L'origine de l'hypochorde des Sélaciens. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 14, p. 779.

VI — TÉRATOLOGIE

- 129 — **Apert, Lemaux et Guillaumot.** — Rein gauche avec uretère double. *Bulletin et Mémoires de la Société Anatomique*, 1913, p. 171.
- 130 — **Baudoin.** — Un nouveau craniopage vivant. *Semaine Médicale*, t. XXXIII, 1913, p. 553.
- 131 — **Bertolotti.** — Une vertèbre lombaire surnuméraire complète chez une momie égyptienne de la II^e dynastie. *Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière*, t. XXVI, n° 1, p. 63.
- 132 — **Bonnaire et Durante.** — Arrêt de développement des enveloppes cutanées et osseuse du crâne. *Presse Médicale*, 1913, p. 185.
- 133 — **Delmas (J.) et Vallois (H.)**. — Un cas d'hémimélie longitudinale externe du membre supérieur. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIII, fasc. 1, p. 22-32.
- 134 — **Dufour (H.) et Thiers.** — Rein ectopique pelvien. *Bulletin et Mémoires de la Société Anatomique*, Paris, 1913, n° 6, p. 290.
Durante. — Voir n° 132.
Girard. — Voir n° 139.
Guillaumot. — Voir n° 129.
- 135 — **Lebrun.** — Uretères doubles épispades. *Revue d'Urologie*, 1913, p. 35-42.
Lemaux. — Voir n° 129.
- 136 — **Leplat (Georges).** — Description et interprétation d'un fœtus humain cyclope, 3 fig., *Archives d'Ophthalmologie*, t. XXXIII, 1913, n° 8, p. 469-477.
- 137 — **Lesbre et Pécherot.** — Étude d'un Veau opodyme. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIX, 1913, n° 6, p. 555-565.
- 138 — **Paris (Paul).** — Curieux cas de tératologie chez une Grenouille, 1 fig. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 449.

Pécherot. — Voir n° 137.

- 139 — Rivet (L.) et Girard (L.). — Un cas de malformation cardiaque. *Annales des maladies du cœur et des vaisseaux*, 1913, p. 720.

Thiers. — Voir n° 134.

Vallois. — Voir n° 133.

VII — SQUELETTE ET ARTICULATIONS

- 140 — Anthony (R.). — Étude expérimentale des facteurs déterminant la morphologie crânienne de Mammifères dépourvus de dents. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. CLVII, n° 16, p. 649-650.
- 141 — Angler (A.). — *Recherches sur l'os frontal de l'Homme. Son développement normal et anormal*, 38 fig., Paris, 1913.
- 142 — Costa Ferreira (da). — Sur l'apophyse marginale du malaire. *Bulletin de la Société Portugaise des Sciences naturelles*, 1911, t. V, fasc. 1, p. 4 à 7.
- 143 — Id. — Sur le fémur et le tibia d'un microcéphale. *Bulletin de la Société Portugaise des Sciences naturelles*, 1911, t. V, fasc. 2, p. 55.
- Delmas. — Voir nos 155, 156, 160.
- 144 — Dubreuil (G.). — La croissance des os de Mammifères. Méthode de précision pour la mesure de la croissance des os. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 13, p. 756.
- 145 — Id. — Croissance au niveau du cartilage de conjugaison. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 13, p. 888.
- 146 — Id. — L'accroissement interstitiel n'existe pas dans les os longs. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 13, p. 935.
- 147 — Id. — Le mode de croissance des os des Mammifères. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 88-100.
- 148 — Dubreuil-Chambardel (L.). — Du développement du premier rayon digital. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, série 6, t. IV, fasc. 2, p. 256-270.
- 149 — Faure (M.). — Comparaison de trois fémurs moustérien, magdalénien, néolithique. *Revue anthropologique*, n° 4, p. 140.
- Lelièvre. — Voir n° 157.
- 150 — Mouret (J.). — Études sur la structure de la mastoïde et sur le développement des cellules mastoïdiennes. *Annales des maladies de l'oreille, du larynx, du pharynx*, t. XXXIX, p. 113-252.
- 151 — Pensa. — Observations sur l'ossification de la mandibule chez l'Homme. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, 5 fig., p. 1 à 14.
- 152 — Pozier (J.). — Étude radiographique de l'ossification du genou chez le nouveau-né. Thèse de doctorat en médecine, Paris, 1912, n° 110.
- 153 — Puyhaubert. — Recherches sur l'ossification des os des membres chez l'Homme. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIX, n° 3, p. 224-268.
- 154 — Id. — Quelques remarques sur l'ossification des segments du pouce humain et sur sa triphalange. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, 1912, série 6, t. III, fasc. 5 et 6, p. 444.
- 155 — Puyhaubert (A.) et Delmas (J.). — Note sur l'ossification de la base

- des métacarpiens chez l'Homme. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, série 6, t. IV, fasc. 2, p. 100-101.
- 156 — Payhaubert (A.) et Delmas (J.). — Note sur un rayon supplémentaire développé au niveau du bord interne du pied. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, série 6, t. IV, fasc. 2, p. 102-103.
- 157 — Retterer (Ed.) et Lelièvre (A.). — De l'ossification primitive du rachis. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 424.
- 158 — Roud (A.). — *Mécanisme des articulations et des muscles*, Paris, Baillière, in-8.
- 159 — Rouvière (H.). — Note sur les connexions que présente le palatin avec le cornet inférieur et le maxillaire supérieur. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, n° 18, t. LXXIV p. 1048-1049.
- 160 — Rouvière et Delmas. — Noté sur le développement du canal carotidien chez l'Homme. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 13, p. 737.
- 161 — Vries (B. de). — La signification morphologique de la rotule. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, série 6, t. IV, fasc. 2, p. 306-369.

VIII — MUSCLES ET APONÉVROSES

- 162 — Hourmoziadès. — Muscle grand palmaire supplémentaire. *Bulletin et Mémoires de la Société Anatomique*, 1913, p. 332.
- 163 — Hovelacque (A.). — Connexions du muscle temporal et du muscle buccinateur. Rapport du nerf buccal. *Bibliographie Anatomique*, 1913, t. XXIV, p. 15-21.
- 164 — Hovelacque (A.) et Virenque (M.). — Les formations aponévrotiques de la région ptérygo-maxillaire chez l'Homme et quelques Mammifères. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, n° 5, p. 427-488, avec 10 pl. et 8 fig.
- 165 — Id. — Les formations aponévrotiques de la région ptérygo-maxillaire chez l'Homme et quelques Mammifères (*fin*). *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, p. 618-705.
- 166 — Id. — Les aponévroses interptérygoïdiennes. *Presse Médicale*, 1913, n° 82, p. 817.
- 167 — Id. — Les formations aponévrotiques de la région ptérygo-maxillaire. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 51-59.
- 168 — Magnan (A.) et Riboisière (de La). — Le nombre des myotomes chez les Poissons. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 453-456.
- 169 — Menier (F.). — La poulie de réflexion du biceps crural chez certains Oiseaux. *Bibliographie Anatomique*, 1913; t. XXIV, p. 21.
- 170 — Netchœva-Diakonova. — Sur l'adaptation des groupes musculaires, aux conditions statiques anormales. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, p. 421-244.
- 171 — Picqué (R.). — Signification morphologique du feuillet profond de l'aponévrose temporale de l'Homme. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, 1913, série 6, t. IV, fasc. 2, p. 104-108.

- 172 — Regnault (Félix). — De l'emploi du métronome de poche dans la marche, *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 283.
- 173 — Id. — Les divers genres de marche, *Biologica*, 1913, p. 346.
Riboisière (de la). — Voir n° 168.
- 174 — Schavunos. — Note sur ma communication sur le muscle présternal. *Bibliographie Anatomique*, 1913, t. XXIV, p. 14 et 15.
- Virenque. — Voir nos 164 à 167.

IX — SYSTÈME NERVEUX

(MÉNINGES)

- 175 — Blanchi (V.). — Altérations histologiques de l'écorce cérébrale à la suite de foyers destructifs et de lésions expérimentales, 4 tab. *Archives ital. de Biol.*, t. LIX, fasc. 1, p. 87-109.
- 176 — Branca (A.) et Marmier (R.). — Contribution à l'étude des malformations épendymaires, 21 fig. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIII, fasc. 3, p. 279-300.
- 177 — Cathelin. — *La circulation du liquide céphalo-rachidien*, in-8, Paris, 1913.
- 178 — Collin (R.). — Les mitochondries de la cellule névroglie à expansions longues et les granulations lipoides de la substance grise des centres nerveux. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 178-186.
- 179 — Id. — Les mitochondries du cylindraxe, des dendrites et du corps des cellules ganglionnaires de la rétine. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1358.
- 180 — Id. — Relations des corps de Nissl et des neuro fibrilles dans la cellule nerveuse. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 600.
- 181 — Id. — Les mitochondries des cellules névrogliales à expansions longues dans la substance blanche de la moelle chez l'Homme. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 19, p. 1123-1124.
- 182 — Id. — Les granulations lipoides de la substance grise chez l'Homme. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 19, p. 1121-1123.
- Euzière. — Voir nos 183-184.
- 183 — Grynfeldt (E.) et Euzière (J.). — Note sur la structure de l'épithélium des toiles choroïdiennes et l'excrétion du liquide céphalo-rachidien chez le Scyllium. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 100-111.
- 184 — Id. — Recherches sur les variations fonctionnelles du chondriome des cellules du plexus choroïde chez quelques Mammifères. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 196-205.
- 185 — Herber (J.). — Essai d'une théorie clinique de la droiterie. *Biologica*, 1913, p. 234.
- 186 — Hulanicka (R.). — Recherches sur les terminaisons nerveuses dans la langue, le palais et la peau du crocodile. *Archives de Zoologie expérimentale*, t. LIII, fasc. 1, p. 1 à 14.

- 187 — **Jacob (O.)**. — Des rapports de la branche motrice du radial avec l'articulation radio-humérale. *Revue de Chirurgie*, t. XXXIII, n° 2, p. 137.
- 188 — **Jonnesco (V.)**. — Recherches sur l'origine du pigment du lobe postérieur de l'hypophyse humaine. *Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique*, 1913, t. XXV, n° 1, p. 63.
- 189 — **Lœwenthal (N.)**. — Les voies ascendantes du cordon antéro-latéral de la moelle. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 78-87, 2 fig.
- 190 — **Marinesco et Minea**. — Quelques différences physico-chimiques entre les cellules des ganglions spinaux et leur axone. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 584.
Marnier. — Voir n° 176.
Minea. — Voir n° 190.
- 191 — **Monti (Rina)**. — Sur les relations mutuelles entre les éléments dans le système nerveux central des Insectes, 40 fig. *Archives d'Anatomie microscopique*, t. XV, fasc. 2-3, p. 349-433.
- 192 — **Nageotte (J.)**. — Note sur la présence de fibres névrogliales dans les nerfs périphériques dégénérés. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 122.
- 193 — **Id.** — Note sur la croissance des appareils de Schwann, à l'extrémité proximale du bout périphérique des nerfs sectionnés, lorsque la régénération est rendue impossible, 3 fig. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, n° 28, p. 186-189.
- 194 — **Noronha (J. de)**. — Contribution à l'étude histologique de l'hypophyse, 8 fig., *Arquivos do Instit. bacteriol. Camara Pestana*, t. IV, fasc. 1, p. 57-73.
- 195 — **Piéron (H.)**. — *Le problème physiologique du sommeil*, Paris, 1913.
- 196 — **Scheuren (van der)**. — Étude anatomique du faisceau longitudinal postérieur. *Le Névrase*, 1913, fasc. 2-3, p. 182-311.
- 197 — **Sobokina Agafonowa (M^{me})**. — Sur les modifications du système nerveux périphérique des insectes pendant la métamorphose. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 369.
- 198 — **Verne (C.-M.-J.)**. — Contribution à l'étude des cellules névrologiques, spécialement au point de vue de leur activité formatrice. Thèse Paris, 1913, in-8 (2 planches).
- 199 — **Weber (A.)**. — Phénomènes de dégénérescence dans les cellules en activité caryocinétique du tube nerveux d'embryons de Sélaciens. 1 tab. *Anat. Anz.* Bd 44, nos 16-16, p. 356-364.

X — TÉGUMENT EXTERNE ET SES DÉRIVÉS — ORGANES DES SENS GLANDES CUTANÉES

- 200 — **Alexandreseu**. — Cytologie de l'humeur aqueuse. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 16, p. 967.
- 201 — **Argaud (R.) et Fallouey (M.)**. — Sur les structures du tarse palpébral et son indépendance vis-à-vis de la glande de Meibomius. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 18, p. 1068-1070.
- 202 — **Id.** — Les glandes de Moll chez le Porc. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXIV, p. 1272.

- 203 — Bonnefon et Lacoste. — Nouvelles recherches expérimentales sur la transplantation de la cornée et l'évolution histologique des greffons. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 596.
- 204 — Bugnion et Popoff. — Les yeux des Insectes nocturnes. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 241-264.
- 205 — Druault. — Sur le développement du vitré et de la zonule. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIII, fasc. 1, p. 32-53.
- 206 — Id. — Sur l'accroissement de la capsule du cristallin. *Bulletin de la Société d'Ophthalmologie*, Paris, mars 1913.
- 207 — Id. — Sur l'accroissement de la capsule du cristallin, 1 fig. *Arch. f. vergl. Ophthalmol.*, Bd 3, H. 3-4, p. 279-289.
- Fallouey. — Voir nos 201 et 202.
- Fénis (de). — Voir n° 219.
- Feuillé. — Voir n° 212.
- 208 — Gérard (Georges). — Sur un cas de solidarité artérielle entre le rein et la surrenale gauches chez l'Homme. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIV, fasc. 3, 1 fig., p. 301-303.
- 209 — Goldschmidt. — Les Hommes porcs-épics à Strasbourg. *Revue Anthropologique*, t. XXIII, p. 134.
- Lacoste. — Voir n° 203.
- 210 — Lafon (Ch.). — Pigmentation annulaire de la rétine. *Archives d'ophtalmologie*, 1913, t. XXXIII, n° 10, p. 634-640.
- 211 — Magitot (A.) et Mawas (J.). — Sur les cellules du corps vitré, dans la formation chez l'Homme du liquide de la chambre antérieure. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 222-231.
- 212 — Marfan, Feuillé, Saint-Girons. — Contribution à l'étude de la cytologie du lait de la Femme en dehors de la période colestrale. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 385.
- Mawas. — Voir n° 211.
- 213 — Id. — Notes sur l'anatomie et la physiologie de l'appareil accommodateur de l'œil. *Annales d'oculistique*, 1913, t. LXXVI, p. 182-193.
- 214 — Id. — Sur la structure et la signification morphologique du peigne de l'œil des Oiseaux. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVII, n° 5, t. 345-347.
- 215 — Moreau. — Histoire de la guérison d'un aveugle-né. *Annales d'oculistique*, 1913, t. LXXVI, p. 81-119.
- 216 — Pawlowsky. — Sur la directive des glandes à venin de certains Poissons. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 17, p. 1033-1036.
- 217 — Pignède (M.). — Recherches histologiques sur la zonule de Zinn des Oiseaux. Thèse de doctorat en médecine, Lyon, 1913.
- 218 — Policard (A.). — Quelques points de structure du muscle du marteau chez le Chien. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIX, n° 3, p. 304.
- Popoff. — Voir n° 204.
- 219 — Retterer (Ed.) et Fénis (F. de). — Des disques adhésifs de certaines Chauves-Souris. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 243.
- 220 — Roud (A.). — Contribution à l'étude des fibres de la zonula. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 219-222.

- 221 — Roussy (R.). — Théorie mathématique de la loi géométrique de la surface du corps humain de dimensions proportionnelles quelconques. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. CLVI, n° 15, p. 1171-1174.
- Saint-Girons. — Voir n° 212.
- 222 — X... — Histoire d'une femme à barbe. *Biologica*, 1913, p. 312.

XI — APPAREIL VASCULAIRE — PÉRICARDE

(SANG ET LYMPHE)

- 223 — Aynaud (M.). — Sur le rôle des sels dans la rétraction du caillot. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 385.
- 224 — Bellocq (M^{me}). — Vascularisation artérielle cutanée de la main et du pied. *Bibliographie Anatomique*, 1913, t. XXIV, p. 31-36.
- 225 — Bloch (Marcel) et Verneſ (Arthur). — Les lymphocytes du liquide céphalo-rachidien normal. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 319.
- Bordet. — Voir n° 256.
- 226 — Bosc (F.-G.) et Carrière (N.). — Formule hémoleucocytaire dans le rhumatisme articulaire aigu. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1388.
- 227 — Bourguet. — Des *vasa nervorum*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 12, p. 656.
- 228 — Id. — Recherches sur le canal thoracique. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIII, fasc. 1, p. 66-81.
- Carrière. — Voir n° 226.
- 229 — Corsy (F.). — Contribution à l'étude de la circulation artérielle du pied chez le nouveau-né. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIII, fasc. 1, p. 54-65.
- 230 — Dubrenil (G.). — La couche marginale interne de la couche annulaire dans le muscle moteur intestinal. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, t. LXXIV, p. 4016.
- 231 — Ferron. — Note sur la constitution du sinus caverneux. *Journal de Médecine*, Bordeaux, 9 février 1913.
- 232 — Feuillié (Émile). — Pseudo-noyaux de globules rouges. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 19, p. 1102-1104.
- Géraudel. — Voir n° 247.
- 233 — Hollande (A.-Ch.). — Les cellules à sphérules du sang de la chenille d'*Heterogynis penella* Hubner (Syn. *H. erotica* Graslin), 5 fig., *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 20, p. 1188-1190.
- 234 — Houdard. — Note sur les lymphatiques du périoste de l'extrémité supérieure de l'humérus chez le fœtus à terme. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 240-241.
- Houdard. — Voir n° 254.
- 235 — Jolly (J.). — Nouvelles observations sur la survie des leucocytes. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 15, p. 872.

- 236 — Kennel (P.). — Les corps adipolymphoïdes des Batraciens. *Annales de la Science nationale zoologique*, t. LXXXVII, n^{os} 2-4, p. 219.
- 237 — Kollmann (E.-M.). — Lès leucocytes du caméléon. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, p. 408-420.
Lelièvre. — Voir n^{os} 250 à 252.
- 238 — Le Sourd et Pagniez. — Recherches sur l'origine des plaquettes (2^e note): *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n^o 14, p. 788.
- 239 — Magnan (A.). — Le poids des muscles pectoraux et les poids du cœur chez les Oiseaux. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 457-459.
- 240 — Maneeaux (L.). — Sur les polynucléaires éosinophiles hématophages. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 240.
- 241 — Manoukhine. — Sur la leucocytolyse digestive. — *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 463.
- 242 — Marotte et Morvan. — L'éosinophilie dans la filariose. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 241.
- 243 — Mattei (Ch.). — Modifications leucocytaires au cours de l'autohématothérapie. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 228.
- 244 — May (Ét.). — La résistance globulaire aux solutions hypotoniques après les soustractions sanguines. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1373.
Morvan. — Voir n^o 242.
- 245 — Netchaëff. — Les voies lymphatiques de l'anneau de Waldeyer. Thèse de doctorat en médecine, Paris, 1912, n^o 358.
- 246 — Ney (E.). — Du rôle des veines dans la circulation collatérale artérielle. *Recue de Chirurgie*, 1912, t. XXXII, p. 903.
Pagniez. — Voir n^o 238.
- 247 — Rénon (Louis) et Géraudel (E.). — Richesse du nœud de Keith et Plack et du faisceau de His, en fibrilles élastiques. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 128.
- 248 — Retterer (E.). — Vitalité des éléments figurés et amorphes de la lymphe et du sang. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, p. 75-87.
- 249 — Id. — Des leucocytes et des hématies. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, p. 109.
- 250 — Retterer (Ed.) et Lelièvre (Aug.). — Origine et valeur cellulaire des éléments qui constituent les follicules clos tégumentaires. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1141.
- 251 — Id. — Développement des hématies dans les ganglions lymphatiques du Porc. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n^o 21, p. 1226-1229.
- 252 — Id. — Dès son apparition, le ganglion lymphatique est hématiformateur. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LIV, p. 1274.
- 253 — Richet. — La réaction leucocytaire. *Presse Médicale*, 1913, n^o 54, p. 537.
- 254 — Rouvière (H.) et Houdard (L.). — Note sur les lymphatiques de l'extrémité supérieure du tibia chez le fœtus humain et chez l'enfant, 2 fig. *Bibliographie Anatomique*, t. XXIII, fasc. 3, p. 275-278.
Seguin. — Voir n^o 258.

- 255 — Stiénon. — L'inégalité de calibre de la crosse de l'aorte humaine. *Archives de Biologie*, 1913, fasc. 4, p. 637-650.
- 256 — Vaquez et Bordet. — Le cœur et l'aorte. Études radiographiques. *Archives des maladies du cœur*, t. VI, 1913, p. 366.
- Vernes. — Voir n° 225.
- 257 — Weber (A.). — Le chondriome des leucocytes polynucléaires du Ganglione. — *Bibliographie Anatomique*, 1913, t. XXIII, fasc. 2, p. 96-104.
- 258 — Weirberg (M.) et Seguin (P.). — Recherches sur l'éosinophilie (2^e note). Explication de l'abaissement considérable du taux de l'éosinophilie après l'opération du kyste hydatique. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1096.

XII — TUBE DIGESTIF ET ANNEXES — PÉRITOINE — PLÈVRES

(DENTS — APPAREIL RESPIRATOIRE — CORPS THYROÏDE — THYMUS — RATE)

- 259 — Augier (M.) et Boppe (M.). — Sur quelques formes de l'estomac adulte. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, 9 fig., p. 66-77.
- 260 — Boppe (M.). — A propos du développement de l'estomac humain. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, 9 fig., p. 187-196.
- Id. — Voir n° 259.
- 261 — Bordas (L.). — Anatomie de l'appareil digestif des Lucanides. *Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest*, 1912, n° 2, p. 101-105.
- 262 — Bourguet. — Sur la topographie des voies biliaires. Études radiographiques. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 13, p. 731-733.
- 263 — Carnot (P.). — Les mouvements de l'estomac et du duodénum étudiés par la méthode de la perfusion. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, t. LXXIV, p. 1265.
- Crémieux. — Voir n° 279.
- 264 — Delmas (J.) et Puyhaubert. — Note sur la topographie du canal de Stencen. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 11, p. 616.
- 265 — Dustin (A.). — Influence de l'alimentation sur le développement du thymus de *Rana fusca*, 3 fig. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, p. 28-38, 1913.
- 266 — Faure (Ch.). — Sur le développement de la langue et sur le tractus thyréoglosse chez l'Homme. Thèse, Toulouse, 1913, in-8, 73 p.
- 267 — Frias (Moraes). — Contribution à l'étude des glandes parathyroïdes. *Arquivos do Instit. Bacteriol. Câmara Postana*, t. IV, fasc. 1, p. 75-91 (1 planche).
- 268 — Gourcerol (H.). — La radiographie de l'appendicite. Thèse de doctorat en médecine, Paris, 1912, n° 89.
- 269 — Grynfeldt. — Démonstration de préparation de l'intestin terminal de *Murex Trunculus*. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 282-283.
- 270 — Hüne (M.-D.). — Sur la physiologie du gésier. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 293.
- 271 — Jolly (J.). — Modifications de la bourse de Fabricius, à la suite de l'irradiation par les rayons X. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 120.

- 272 — Kervilly (Michel de). — Variations de structure de la membrane basale des bronches chez le fœtus humain. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1317.
- 273 — Lafon (G.). — Sur le passage de la sécrétion interne du pancréas du fœtus à la mère. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 266.
- 274 — Laguesse (E.). — A propos des « îlots à hématies » du pancréas. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 79.
- 275 — Latarjet et Muratel. — La vascularisation artérielle du thymus. *Lyon Chirurgical*, 1911, n° 5.
Lelièvre. — Voir nos 282 et 283.
Muratel. — Voir n° 276.
- 276 — Pellegrin. — Sur la dentition des Diabes de mer. *Bulletin de la Société philomathique de Paris*, 1912, nos 1 et 2, p. 91-98.
- 277 — Picqué. — Recherches sur la structure et le développement du pancréas chez le Pétromyzon. *Mémoires de la Société zoologique de France*, 1913, t. XXVI, nos 1 et 2, p. 5-56.
Puyhaubert. — Voir n° 265.
- 278 — Rathery et Terroine. — Mitochondries et graisse décelables histologiquement dans la cellule hépatique, au cours de régimes variés. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 47.
- 279 — Regaud et Crémieux. — Sur la formation temporaire de tissu myéloïde dans le thymus pendant l'involution de cet organe. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, Paris, t. LXXIV, n° 16, p. 966.
- 280 — Renaut (J.). — Sur la glande interstitielle du foie des ophidiens. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 112-120.
- 281 — Retterer (E.) et Lelièvre (A.). — Structure de la cellule pancréatique de quelques Mammifères. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 16, p. 940.
- 282 — Id. — Origine et évolution des îlots de Langerhans. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 4.
- 283 — Retterer. — Évolution et hématifformation des îlots de Langerhans. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 1913, t. XLIX, n° 5, p. 489-505.
- 284 — Id. — Méthode et hypothèses concernant les îlots de Langerhans. (Réponse à M. Laguesse.) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 80.
- 285 — Riddella (A.). — Modifications qui ont lieu dans le poumon avant et après la naissance. *Archives italiennes de Biologie*, t. LIX, fasc. 3, p. 371.
- 286 — Rossi (R. P.). — Le thymus chez les animaux de boucherie. *Archives italiennes de Biologie*, t. LIX, fasc. 3, p. 446-450.
- 287 — Salkind (J.). — Sur quelques structures fines et quelques formes d'activité du thymus des Mammifères, 1 tab. *Archives d'Anatomie microscopique*, t. XV, fasc. 203, p. 315-348.
Terroine. — Voir n° 279.
- 288 — Weber (A.). — L'origine de l'appareil pulmonaire chez *Tarsius spectrum*. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 48-50.

XIII — ORGANES GÉNITO-URINAIRES

(ANNEXES — GLANDES SURRÉNALES)

- 289 — Buerger (L.). — Diverticule congénital de la vessie avec orifice contractile. *Journal d'Urologie*, 1913, p. 591.
- 290 — Carnot (Paul). — Sur l'hyperplasie compensatrice du rein, après action de divers agents thérapeutiques. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 8.
- 291 — Carnot (P.) et Dumont (J.). — Influence de divers liquides perfusés sur la survie de la muqueuse gastro-intestinale. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 112.
- 292 — Champy (C.). — Sur la torsion des spermatozoïdes chez les divers Vertébrés. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 12, p. 663.
- 293 — Coryllos (P.). — Corpuscules de Pacini dans la trompe utérine. *Revue de Gynécologie*, t. XXVII, n° 3, p. 257-276.
- 294 — Debaisieux. — Recherches anatomiques et expérimentales sur l'innervation de la vessie. *Le Névralgiste*, t. XIII, fasc. 2 et 3, p. 119.
- Debeyre. — Voir n° 312.
- Delacoste. — Voir n° 322.
- Dumont. — Voir n° 292.
- 295 — Eneseo (J.). — Contribution à l'étude histophysiologique de la cellule du tube contourné et de l'anse de Henle. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 15, p. 914.
- 296 — Id. — Contribution à l'étude histophysiologique de la cellule rénale chez quelques Mammifères sous l'influence des diurétiques. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 15, p. 973-975.
- 297 — Gérard (G.). — Contribution à l'étude morphologique des artères des capsules surrénales de l'Homme. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, t. XLIX, n° 3, p. 269.
- 298 — Id. — Sur les variations d'origine et de nombre des artères génitales. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. XLIX, n° 3, p. 269-303.
- Géry. — Voir n° 325.
- 299 — Girode (Ch.). — Les vaisseaux lymphatiques de la vulve et du vagin. *L'Obstétrique*, t. XVIII, p. 205.
- 300 — Guitel. — Sur les reins de *Cottus gobio* et *Bubelis*. *Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest*, 1912, p. 75-78.
- 301 — Id. — Recherches sur l'anatomie des reins de *Cottus gobio*. *Archives de Zoologie expérimentale*, t. LIII, fasc. 1, p. 447-471.
- 302 — Iscovesco (H.). — Poids normaux absolus et relatifs de quelques organes et de quelques glandes à sécrétion interne chez le Lapin. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 252.
- 303 — Kollmann (Max). — Organes génitaux mâles des Lémuriens. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, Nîmes, 1912, p. 405-411.
- 304 — Lacassagne. — Résultats expérimentaux de l'irradiation des ovaires. *Annales de Gynécologie et d'Obstétrique*, t. XL, p. 449-458.
- Id. — Voir nos 313 à 315.

- 305 — La Torre (F.). — Des rapports intimes du péritoine avec le tissu musculaire utérin. *L'Obstétrique*, t. XVIII, p. 473.
- 306 — Lucien et Parisot. — *Glandes surrénales et organes chromaffines*, Paris, Gittler, 1913,
Merland. — Voir n° 323.
- 307 — Mulon (P.). — Processus cytologiques de la sécrétion examinés sur pièces fraîches ou pièces d'autopsie dans la médullaire surrénale. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 29.
- 308 — Id. — Disparition des enclaves de cholestérine de la surrénale au cours de la tétanisation faradique ou strychnique. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 189.
- 309 — Mulon (P.) et Porak (R.). — Structure des capsules surrénales accessoires chez le Lapin. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, n° 30, p. 313-314.
- 310 — Id. — Structure de surrénales accessoires en état de suppléance fonctionnelle. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 258.
Neuville (H.). — Voir n°s 316-320.
- 311 — Pancot (H.) et Debeyre (A.). — Étude sur les grossesses ovariennes jeunes. *Annales de Gynécologie et d'Obstétrique*, t. XL, p. 129-145.
Parisot. — Voir n° 307.
Porak. — Voir n°s 310, 311.
- 312 — Regaud (Cl.) et Lacassagne (A.). — Les follicules anovulaires chez la Lapine adulte, 5 fig. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 15-17.
- 313 — Id. — Sur les conditions de la stérilisation des ovaires par les rayons X. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, n° 14, p. 783.
- 314 — Id. — Sur les processus de dégénérescence des follicules dans les ovaires rentgénisés de la Lapine. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 15, p. 869-874.
- 315 — Retterer (Ed.) et Neuville (H.). — L'os pénien et clitoridien de quelques Félines. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 165.
- 316 — Id. — Du gland des Félines. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, t. LXXV, n° 30, p. 317.
- 317 — Id. — De la structure du gland de quelques Rongeurs. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 345.
- 318 — Id. — Structure du gland de quelques Carnivores. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 564.
- 319 — Id. — Du gland et du prépuce de quelques Cheiroptères. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 381.
- 320 — Tournade (A.). — Différence de motilité des spermatozoïdes prélevés dans les divers segments de l'épididyme. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, t. LXXIV, n° 13, p. 738.
- 321 — Tournade (A.) et Delacoste (J.). — Longue vitalité des spermatozoïdes dans les voies déférentielles. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 15, p. 861.
- 322 — Tournade (A.) et Merland (L.). — Motilité nulle des spermatozoïdes prélevés dans les divers segments de l'épididyme. — *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. LXXIV, n° 13, p. 739-740.

- 323 — Trinci. — Le système chromaffine cardiaco-cervical chez les Sauriens. *Archives italiennes de Biologie*, t. LIX, fasc. 3, p. 431-434.
- 324 — Tuffier, Géry et Vignes. — Étude anatomique sur l'involution d'un ovaire greffé. *Bulletin et Mémoires de la Société anatomique*, 1913, p. 193.
- Vignes. — Voir n° 325.

XIV — ANTHROPOLOGIE ANATOMIQUE

- 325 — Anthony. — L'encéphale de l'Homme fossile de La Quina. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, 1913, sér. 6, t. IV, fasc. 2, p. 147-195.
- 326 — Bertholon (L.) et Chantre (E.). — *Recherches anthropologiques dans la Berbérie orientale, Tripolitaine, Tunisie, Algérie*, t. I, *Anthropométrie, Craniométrie, Ethnographie*, 385 fig., t. II : album de 174 portraits ethniques. Lyon, impr. A. Rey, 1913, grand in-4, xiv, 667 p.
- 327 — Bloch (A.). — De l'origine et de l'évolution des peuples du Caucase. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, 1913, sér. 6, t. IV, fasc. 2, p. 419-432.
- 328 — Bordage (E.). — L'Albinisme chez les Nègres. *Biologica*, t. III, n° 29, p. 141.
- 329 — Boule (M.). — L'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints. *Annales de Paléontologie*, t. VI, p. 109-172.
- 330 — Capitan. — Dernières découvertes préhistoriques se rapportant aux origines de l'art. *Revue Scientifique*, t. LI, p. 705.
- Chantre. — Voir n° 327.
- 331 — Faure (Maurice). — Comparaison de trois fémurs : moustérien, magdalénien et néolithique. Déduction sur la marche et la station debout. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 607-609.
- 332 — Garnier-Mouronval (M.). — Recherches anthropométriques sur les Normands. *L'Anthropologie*, t. XXIV, n° 1, p. 25-49.
- Lagotola. — Voir n° 344.
- 333 — Martin (Henri). — Le crâne de l'Homme fossile moustérien de La Quina, 1 fig. *Comptes rendus de l'Association Française pour l'avancement des Sciences*, 41^e session, Nîmes, 1912, p. 538-539.
- 334 — Mayet (L.) et Pissot (J.). — Découverte d'un os de mammoth avec figuration humaine. *Biologica*, 1913, p. 339.
- 335 — Mayet (Lucien) et Mazenot (Joseph). — Découverte d'une grotte préhistorique d'âge aurignacien à Brandon (Saône-et-Loire). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVI, n° 23, p. 1797-1798.
- Mazenot. — Voir n° 336.
- Pissot. — Voir n° 335.
- 336 — Pittard (E.). — Anthropologie de la Roumanie. Nouvelles recherches sur les Skoptzy, 3 fig. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, Bucarest, 1913, nos 4-5, p. 298-306.
- 337 — Id. — Anthropologie de la Roumanie. Les peuples sporadiques de la Dobrodja. VI. Quelques disséminés : Tcherkesses, Arabes et Nègres, 3 fig. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, Bucarest, 1913, nos 4-5, p. 307-328.

- 338 — Id. — Anthropologie de la Roumanie. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, Bucarest, 1913, n° 3, p. 144-156.
- 339 — Pittard. — Étude de quelques crânes tziganes. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, Bucarest, 1912, n° 3, p. 157.
- 340 — Id. — Étude de quelques crânes moldaves. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, Bucarest, 1912, n° 3, p. 163.
- 341 — Id. — Note sur un crâne roumain ancien. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, Bucarest, 1912, n° 3, p. 169.
- 342 — Id. — Analyse comparative de quelques grandeurs du corps chez les Tartares des deux sexes. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVII, n° 12, p. 498-501.
- 343 — Pittard et Lagotola. — Anthropologie de la Roumanie. Les peuples sporadiques de la Dobrodja. V. Contributions à l'étude anthropologique des Arméniens, 4 tab. *Bulletin de la Société roumaine des Sciences*, 1912, n° 5, p. 341-368.
- 344 — Regnault (F.). — Les monstres dans l'ethnographie et dans l'art. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, sér. 7, t. IV, fasc. 2, p. 400-410.
- 345 — X... — Les Pygmées de la Nouvelle-Guinée. *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, Paris, 1913, sér. 6, t. IV, fasc. 2, p. 377-378.

XV — VARIA

- 346 — Athanasin et Dragolu. — Sur les capillaires aériens des fibres musculaires des Insectes. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 578.
- 347 — Bouverie (J.). — Corpuscules métachromatiques et phagocytose chez les Végétaux. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 285.
- Béguet. — Voir n° 379.
- 348 — Besnoit (Ch.) et Robin (V.). — Les réactions cellulaires dans la sarco-sporidiose cutanée. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 357.
- 349 — Blaringhem. — Sur une chenille de ver à soie en mosaïque. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, t. LXIV, p. 1272.
- 350 — Bose (F.-J.). — Inclusions leucocytaires du sang dans le rhumatisme aigu. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1322.
- 351 — Bose (F.-J.) et Carrieu (M.). — Corpuscules intramicroscopiques et filtrants dans le rhumatisme articulaire aigu. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 7.
- 352 — Id. — Inclusions intracellulaires dans le rhumatisme articulaire. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXIV, p. 1262.
- Carrieu. — Voir nos 352-353.
- 353 — Chatton (Édouard). — *Coccidiascus Legeri*, n. g., n. sp. levure aérosporee, parasite des cellules intestinales de *Drosophila funebris* Fabr. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 117.
- 354 — Dubois (R.). — Sur la nature et le développement de l'appareil lumineux de la Noctiluke. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, n° 9, p. 730.
- Duboseq. — Voir n° 365.

- Dragoïu.** — Voir n° 347.
- Franchini.** — Voir n° 363.
- 355 — **Fauré-Frémiet.** — Sur les nématocystes de *Polykockos* et de *Campavella*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1913, t. LXXV, p. 366.
- 356 — **Hollande (A.-Ch.).** — Les corps figurés du protoplasma des (Enocytes des Insectes. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. LVI, n° 8, p. 636.
- 357 — **Hufnagel (A.).** — Sur un organe péricsophagien énigmatique des Tinéides et sur son développement. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CLVI, n° 21, p. 1636-1638.
- 358 — **Joleaud (A.).** — Examen critique de la valeur des principaux caractères sur lesquels a été fondé le genre *Scillaelepasp* Seg. Observations sur quelques espèces fossiles appartenant à ce genre ou que l'on a supposé pouvoir y appartenir. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 1334.
- 359 — **Krongold (Sophie).** — Note sur la transplantation de l'intestin d'embryon de Rat sous la peau de l'animal adulte de la même espèce. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 255.
- 360 — **Launoy (L.).** — Le fer du sang chez la Poule normale et dans l'inspection par le *Spirochaeta gallinarium*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 248.
- 361 — **Launoy (L.) et Lévy-Bruhl (M.).** — Sur l'anémie observée chez la Poule au cours de l'infection par le *Spirochaeta gallinarium*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 250.
- 362 — **Laveran et Franchini.** — *Trypanosoma talpae*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. XXIV, p. 1254.
- 363 — **Lebailly (C.).** — Sur les spirochètes de l'intestin des Oiseaux. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 389.
- 364 — **Léger (L.) et Duboseq (A.).** — Sur les premiers stades du développement des Grégairines du genre *Porospora* (*Nematopsis*). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 95.
- Lévy-Bruhl.** — Voir n° 362.
- 365 — **Liechart (A.).** — Présence en Lorraine d'*Orchestia bottae*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 603.
- 366 — **Marchal.** — Contribution à l'étude de la biologie des Chermes. *Annales des Sciences naturelles*, 1913, t. XVIII, nos 3-6, p. 152-383.
- 367 — **Marinesco (G.).** — Sur le mécanisme chimico-colloïdal de la sénilité et sur le problème de la mort naturelle. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 582.
- 368 — **Martin (A.).** — Recherches sur le développement embryonnaire des Nématodes parasites. *Annales des Sciences naturelles*, t. XVIII, n° 1, p. 141.
- 369 — **Mulon (P.).** — Le tissu conjonctif du manteau de *Mytilus*, 15 fig. *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 1913, p. 139-160.
- 370 — **Ogawa (M.).** — Sur un trypanosome de *Triton pyrrhogaster*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 268.
- 371 — **Pantel.** — Recherches sur les Diptères à larves entomobies. *La Cellule*, 1913, t. XXIX, fasc. 1, p. 1.
- 372 — **Pelseneer (P.).** — Un parasite immédiat (*Odostomia rissoides*) et un parasite médiat (*Monstrella helgalandica*) de la Moule commune.

- Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 336.
- 373 — Philalix (M^{me}). — Sur une hémogrégarine de la Vipère fer-de-lance. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXIV, p. 1286.
- 374 — Id. — Formes de multiplication d'*Hæmogregarina Boulei*, chez *Lachesis alternatus*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 194.
- 375 — Pictet (A.). — Le mécanisme de la variation chez les Papillons. *Revue générale des Sciences*, 1913, n° 5, p. 179.
- Plantier. — Voir n° 379.
- Robin. — Voir n° 349.
- 376 — Samuels (J.-A.). — Études cytologiques sur les relations existant entre le noyau et le développement des cristaux dans les cellules du péri-anthe d'*Anthurium*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1913, t. 156, p. 1275.
- 377 — Sartory (A.). — Localisation de la muscarine dans *Amanita muscaria* (Fausse oronge). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 607.
- 378 — Sergent (Edm. et Ét.), Béguet (M.) et Plantier (A.). — Sur la culture *in vitro* du parasite du paludisme d'après la méthode de Bass. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 324.
- 379 — Seurat (L.-G.). — Sur l'existence d'un anneau vulvaire, consécutif à l'accouplement, chez un nématode. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 326.
- 380 — Id. — Sur l'évolution du *Physocephalus sexalatus*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 517.
- 381 — Sokolov. — Contribution au problème de la régénération des Protozoaires. (1^{re} communication). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 297.
- 382 — Id. — Contribution au problème de la régénération des Protozoaires. (2^e communication). *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 299.
- 383 — Thomson (W.). — Sur la spécificité des parasites entomophages. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXV, p. 520.
- 384 — Viguier (G.) et Weber (A.). — Nouvelles observations sur l'altération des hématies sous l'influence d'une hémogrégarine chez le Gongyle. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 760.
- 385 — Id. — Les mitochondries de l'*Hæmogregarina sergentium*. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1913, t. LXXIV, p. 664.
- 386 — Vuillemin (P.). — Revue de Mycologie. *Revue générale des Sciences*, 1913, t. XXIV, p. 183.
- Weber. — Voir nos 385-386.
-

TRAVAUX ORIGINAUX

APONÉVROSES ET ESPACES PÉRI-VÉSICAUX

Par les DRS DIEULAFÉ et AVERSENG

De toutes les descriptions qui ont été données des feuillets et aponévroses en relation avec la vessie et l'ouraque, il en est une qui a été plus spécialement admise à l'état schématique et dont les principaux traits se retrouvent dans les descriptions de CHARPY, Pierre DELBET, Paul DELBET, WALDEYER, etc..., description qui est venue mettre de la netteté là où n'existait que la plus grande confusion. Nous ne reviendrons pas sur l'historique de cette question déjà exposée dans de nombreux travaux. En ajoutant les uns aux autres les éléments essentiels des descriptions de ces divers auteurs, on trouve schématiquement qu'il existe :

En arrière du *fascia transversalis*, lequel délimite avec le grand droit l'espace rétro-musculaire (*cavum supra pubicum*), un espace cellulaire compris entre le *fascia transversalis* et un feuillet auquel on attribue la valeur d'une aponévrose (fascia pré-vésical : CHARPY; aponévrose ombilico-vésicale : Pierre DELBET), c'est l'espace pré-vésical, le *cavum retro-pubicum*, faussement dénommé cavité de Retzius; puis, en arrière de cette aponévrose pré-vésicale, compris entre cette aponévrose et le péritoine, un espace tendu tout le long de l'ouraque jusqu'à l'ombilic et tout autour de la vessie aussi bien en avant qu'en arrière, jusqu'aux aponévroses péri-prostatiques, et chez la femme jusqu'aux connexions utéro-vaginales, c'est l'espace sous-péritonéal, espace péri-vésical, gaine allantoïdienne (Paul DELBET).

La clé de ce schéma est l'aponévrose pré-vésicale bien vue par CHARPY et dont la description mérite d'être retenue dans ses traits essentiels. La vérification anatomique de ces feuillets, aponévroses ou espaces, est facile, tandis que leurs connexions sont imprécises et que leurs relations

avec les régions voisines, sont complexes et méritent de retenir l'attention. C'est par le procédé des injections expérimentales que nous avons surtout essayé d'étudier ces divers éléments, car cette méthode se rapproche des processus pathologiques et peut nous guider dans l'étude de leur valeur chirurgicale.

Mais nous avons dû compléter nos observations par le contrôle des dissections et des coupes sur des sujets congelés adultes et nouveau-nés.

INJECTIONS EXPÉRIMENTALES

Nous avons fait autour de la vessie des injections de gélatine colorée par trois voies différentes : la voie pubienne, la voie sacrée, la voie abdominale.

Dans une première série, nous avons pratiqué une brèche au pubis, ouvert la paroi antérieure de la vessie et injecté la gélatine à travers sa paroi postérieure. Estimant que la partie intéressante à injecter était le trigone, nous avons piqué l'aiguille, soit exactement sur la bande inter-urétérale, soit très près d'elle, au-dessus ou au-dessous, soit même dans la lumière urétérale. Dans une deuxième série, nous avons fait un large volet sacré, volet impair et médian, comprenant la majeure partie de l'os. Après avoir dégagé et récliné le rectum et largement ouvert la paroi postérieure de la vessie, nous avons poussé l'injection dans la paroi antérieure, à peu de distance du col. Dans une troisième série, nous avons injecté directement la paroi abdominale, les organes étant en place. Pour cela, par une incision courte, nous avons procédé à une dissection attentive de la paroi et poussé l'aiguille jusqu'au delà du *fascia transversalis* avant tout autre plan celluleux. Enfin, les injections antérieures et postérieures ont été refaites chez la femme, où elle devait prendre, pour quelques détails, une physionomie particulière.

INJECTIONS DANS LA PAROI POSTÉRIEURE DE LA VESSIE PAR BRÈCHE AU PUBIS

Nous avons procédé à quatre injections chez l'Homme et à trois injections chez la Femme.

Première injection. — HOMME. — Le point de piqure est à mi-chemin entre le col vésical et la ligne inter-urétérale.

L'injection s'est répandue et s'est, pour ainsi dire, localisée dans les

espaces postérieurs rétro-vésical, rétro-prostatique et pré-rectal, n'atteignant pas le sommet de la vessie. L'espace rétro-prostatique et l'espace rétro-vésical sont fortement colorés par l'injection; l'espace pré-rectal est d'une teinte plus claire, ce qui semble prouver que l'aponévrose prostatopéritonéale a résisté et qu'elle a servi de filtre à l'injection.



Fig 1. — Homme. Injection de gélatine colorée dans la paroi postérieure de la vessie, par brèche au pubis.

L'injection a garni les espaces rétro-vésical, rétro-prostatique (I) et pré-rectal (I'''). En contourant les parois latérales de la vessie, elle a gagné le sommet de l'organe où elle a infiltré à la fois le muscle vésical (I'') et l'espace péri-vésical.

1, Fascia transversalis; 2, Feuillet pré-vésical; 3, Aponévrose péri-prostatique antérieure; 4, Aponévrose péri-prostatique postérieure; 5, Péritoine; 6, Espace pré-vésical; 7, Espace péri-vésical.

Latéralement, l'injection s'est engagée le long des parois de la vessie pendant un court trajet, mais sans atteindre la paroi antérieure; en haut, elle s'est arrêtée avant le sommet de l'organe, il est intéressant de constater qu'elle n'a pas atteint ce point directement, le long de la paroi postérieure, mais plutôt par une sorte de double voie latérale, dirigée en cela par la facilité du décollement du péritoine. Sur la coupe on voit, en effet, une solution de continuité entre la partie basse et la partie haute de l'injection.

Deuxième injection. — HOMME. — *Injection double.* — Dans la même séance et sur le même sujet, nous avons fait deux injections de gélatine, l'une colorée en bleu, l'autre colorée en rouge.

La première, faite dans la partie postérieure de l'urèthre prostatique, s'est localisée exclusivement à l'espace pré-rectal sans que les espaces rétro-prostatique et rétro-vésical soient atteints. Il est probable que l'aiguille, trop fortement poussée à travers une prostate petite, a dépassé l'aponévrose prostatique postérieure. Mais nous avons trouvé aussi des traînées de gélatine sur les parties latérales et en avant de la vessie. En y regardant de près, nous nous sommes aperçu que cette extension était due, en majeure partie, à ce que des vaisseaux avaient été déchirés par l'aiguille et remplis de gélatine. Grâce à des anastomoses vasculaires, la gélatine était ainsi apparue dans le plexus de Santorini.

L'injection rouge a été poussée exactement au milieu de la bandelette inter-urétérale; elle a infiltré au point de piqure la paroi et la gaine celluleuse de la vessie, puis, se propageant dans la région de la loge prostatique, elle a remonté le long des déférents pendant un trajet de 5 centimètres (0^m 05) environ. Les uretères, englobés dans l'injection, sont restés séparés de la gélatine par leur gaine propre.

Troisième injection. — HOMME. — *Injection double intra-urétérale.* — Dans cette expérience, nous avons cherché à connaître la résistance de la gaine urétérale ainsi que les désordres que peuvent amener les péri-urétérites. Dans ce but nous avons procédé, chez un sujet jeune, à une injection double : bleue à droite, rouge à gauche, en introduisant l'aiguille à injection dans la lumière de l'uretère et en piquant après un court trajet la paroi postérieure.

À droite, le bleu a infiltré une faible partie de la paroi vésicale et une partie plus étendue de la gaine péri-vésicale. En arrière, il a pénétré dans l'espace rétro-prostatique en triomphant des adhérences que prend l'aponévrose péritonéale sur les vésicules séminales. Vers le haut, le bleu a monté le long de l'uretère, semblant prendre ce conduit comme guide, mais sans infiltrer sa gaine. Il est très aisé de glisser entre l'uretère et sa gaine celluleuse une sonde cannelée qui, pas un instant dans son trajet, ne rencontre l'injection. Enfin, sur les côtés, la gélatine a contourné la paroi latérale de la vessie et est venue fuser en avant, derrière le pubis, limitée à l'extérieur, dans cette fusée, par un plan celluleux très net.

À gauche, la lumière de l'uretère a été injectée jusqu'aux reins, mais en même temps, la gélatine s'est répandue dans l'interstice de la paroi vésicale et dans la gaine urétérale. L'infiltration vésicale s'est surtout produite sous la muqueuse; celle-ci paraît comme boursoflée avec des reliefs et des sillons qui déforment la zone urétérale. Nous retrouvons cet aspect que la cystoscopie nous a appris à connaître de la cystite oedémateuse, de l'oedème bulleux péri-urétéral. Quant à l'infiltration

de la gaine de l'uretère, elle s'est prolongée pendant plus de 4 centimètres; nettement limitée, mais ne formant pas un manchon complet au conduit.

Quatrième injection. — HOMME. — *Injection forcée faite à 1 centimètre (0^m 01) au-dessus de l'uretère droit.* — Cette injection est fort intéressante et explique bien des décollements lointains signalés en pathologie par les auteurs; nous avons obtenu une vaste infiltration sous-péritonéale, qu'il faut décrire dans sa portion vésicale et extra-vésicale. Toute l'atmosphère péri-vésicale est prise, sauf au niveau du point d'origine de l'ouraque; à cet endroit, la dissection montre que le tissu cellulaire serre les adhérences entre le péritoine et la paroi vésicale. L'injection se limite en arrière aux adhérences que prend l'aponévrose prostatopéritonéale avec les vésicules séminales, elle respecte donc la loge prostatique; en haut, elle couvre le dôme vésical, mais s'arrête aux adhérences que nous venons de signaler autour de l'ouraque; sur les côtés, elle se répand librement et, par cette voie, envahit la face antérieure de la vessie et vient surgir en avant d'elle. Ici encore, dans ce trajet latéral et antérieur, elle ne sort pas des limites celluluses de sa gaine; en avant elle n'envahit pas le vaste espace pré-vésical.

Cependant, en dehors de l'atmosphère vésicale proprement dite, l'injection continue son infiltration sous-péritonéale; en haut elle dépasse le pelvis et remonte jusqu'aux vaisseaux iliaques, sur la face antérieure de la colonne lombaire. Sur les côtés, elle fuse à droite sous la portion sous-cœcale, à gauche, sous la portion sigmoïdale; elle apparaît ainsi, en arrière, le long de la concavité du sacrum derrière le rectum. En avant, enfin, elle apparaît à la racine de la cuisse avec les vaisseaux cruraux, ayant ainsi effectué un grand trajet sous le péritoine pariétal. En disséquant cette énorme masse gélatineuse pour rechercher ses connexions avec l'uretère, on voit qu'elle remplit toute la gaine hypogastrique, que, comme les vaisseaux, l'uretère y est englobé, mais toujours isolé dans une gaine propre.

Cinquième injection. — FEMME. — *Point d'injection au milieu de la bande inter-urétéralé.* — Au point d'injection, le muscle vésical et la gaine péri-vésicale sont infiltrés. De là, la gélatine a envahi l'espace décollable vésico-vaginal qu'elle a suivi en bas jusqu'au point où la paroi urétrale adhère à la paroi vaginale, tandis qu'elle a gagné en haut l'espace sous-péritonéal. Dans cet espace, son extension limitée en arrière par l'adhérence du péritoine à l'utérus, s'est arrêtée sur les côtés le long des ligaments ronds, sans remonter jusqu'à l'insertion utérine de ces ligaments.

Sixième injection. — FEMME. — *Point d'injection au milieu de la bande inter-urétérale.* — Même infiltration au point d'injection; mais ici la gélatine est restée dans l'espace sous-péritonéal collée contre la paroi vésicale, sans relation avec la paroi utérine et sans descendre le



Fig. 2. — Femme. Injection de gélatine colorée dans la paroi postérieure de la vessie, au niveau de la bande interurétérale, par brèche au pubis.

L'injection infiltrant la paroi vésicale (I') s'est répandue dans l'espace péri-vésical (I). Contournant les parois latérales de la vessie, elle apparaît en avant de l'organe (I''), en arrière de l'aponévrose pré-vésicale.

1, Fascia transversalis; 2, Feuillet pré-vésical; 5, Péritoine; 6, Espace pré-vésical; 7, Espace péri-vésical.

long des parois vaginales : elle s'est répandue sur toute la face postérieure de la vessie, sur les faces latérales et est apparue sur la face antérieure sus-pubienne, encerclant ainsi la vessie d'un anneau à chaton postérieur. Latéralement, comme dans l'expérience précédente, elle s'est limitée au plan du ligament rond.

Septième injection. — FEMME. — *Injection forcée. Point d'injection au-dessus des urètres et à égale distance des deux.* — Même disposition au point d'injection, les muscles et la gaine celluleuse sont infiltrés. L'injection a rempli les espaces sus et rétro-vésical, vésico-utérin et sus-cervical, limitée en arrière par l'adhérence du péritoine au corps utérin

qu'elle n'a pu forcer, en avant par l'adhérence du péritoine au sommet de la vessie. De là, elle s'est répandue largement sur les côtés de la vessie et jusque dans l'espace pré-vésical. En dehors de l'atmosphère vésicale, elle a monté le long des parois iliaques, surtout à droite où elle a atteint la zone sous-cœcale. Pas d'envahissement du ligament large.

INJECTION DANS LA PAROI ANTÉRIEURE DE LA VESSIE PAR BRÈCHE AU SACRUM

Huitième injection. — HOMME. — *Point d'injection au-dessus du col vésical.* — L'injection a infiltré au point de piqure le muscle vésical et



Fig. 3. — Homme. Injection de gélatine colorée dans la paroi abdominale par brèche au sacrum.

L'injection a envahi l'espace pré-vésical, laissant intacte en arrière de lui l'aponévrose pré-vésicale. 1, Fascia transversalis; 2, Feuillet pré-vésical; 3, Aponévrose péri-prostatique antérieure; 4, Aponévrose péri-prostatique postérieure; 5, Péritoine; 7, Espace péri-vésical.

la gaine celluleuse; de là, elle s'est répandue à la fois en avant et latéralement autour de la vessie et dans les espaces qui l'avoisinent. Latéralement, elle a contourné les parois vésicales pour s'arrêter en arrière de la vessie au plan des vésicules séminales et des canaux déférents.

Puis, débordant l'organe sur les côtés, elle a remonté le long des parois du bassin jusqu'àuprès de l'articulation sacro-iliaque. En avant, l'injection forme une énorme masse, cloisonnée dans sa partie inférieure par des tractus qui s'insèrent sur la ligne blanche, qui s'étend en bas jusqu'à l'aponévrose péri-prostatique antérieure, en haut jusqu'à l'ombilic, sur les côtés par une courbe irrégulière, à environ 5 centimètres de la ligne blanche, se prolongeant à gauche, jusqu'à l'épine iliaque antérieure et supérieure. Ainsi, se dessine un vaste plastron de forme triangulaire à base inférieure et à sommet supérieur, qui occupe la majeure partie de la paroi abdominale sous-ombilicale et qui, dans la profondeur, après avoir coiffé la face antérieure de la vessie jusqu'à l'origine de l'ouraque, plonge derrière le pubis. L'examen attentif de la disposition des feuillet celluloux et des repères vasculaires de la région, montre que l'injection est située dans une loge qui laisse en arrière d'elle le fascia pré-vésical, l'ouraque et la vessie, et en avant d'elle le *fascia transversalis* qui s'étend le long de la paroi abdominale, limitée en majeure partie au plan des artères ombilicales et qui se prolonge sur les côtés de la vessie, profondément jusqu'à la gaine hypo-gastrique. C'est l'espace pré-vésical.

Neuvième injection. — HOMME. — *Même point approximatif de piqure.* — L'injection s'est répandue d'abord dans l'espace pré-vésical, limitée en avant par le plan celluloux pré-vésical. Mais cette barrière de constitution lamelleuse s'est laissé elle-même infiltrer dans son épaisseur. Cependant, quoique fragiles, ces lamelles ont préservé l'espace de l'injection dans sa majeure partie, sauf en deux points. En haut, où la texture de l'aponévrose pré-vésicale est encore plus fragile, détail déjà signalé par CHARPY, on voit l'injection fuser à travers les lamelles et venir au contact du *fascia transversalis* qu'elle a aussi infiltré. En bas, dans la région pubienne, en regard du point d'injection, une infiltration du feuillet s'est également produite.

INJECTION PAR LA PAROI ABDOMINALE, LES ORGANES ÉTANT EN PLACE

Par la voie antérieure, abdominale, nous avons essayé d'injecter directement l'espace pré-vésical. A 3 centimètres au-dessous de l'ombilic, nous avons fait une petite boutonnière à la paroi et, avec précaution, nous avons arrêté notre aiguille après le *fascia transversalis*, avant le fascia pré-vésical.

Dixième injection. — HOMME. — *Injection faite en petite quantité et sans force.* — Malgré les précautions prises, nous avons obtenu une injection nettement sous-péritonéale, se détachant d'elle-même dans



Fig. 4. — Homme. Injection de gélatine colorée par la paroi abdominale, les organes étant en place.

L'injection s'est localisée dans l'espace pré-vésical (I) infiltrant la gaine péri-ouracale et recouvrant le sommet de la vessie (I).

1, Fascia transversalis; 2, Feuillet pré-vésical; 3, Aponévrose péri-prostatique antérieure; 4, Aponévrose péri-prostatique postérieure; 5, Péritoine; 6, Espace pré-vésical; 7, Espace péri-vésical, occupé à ce niveau par la gaine de l'ouraque infiltrée.

toute sa longueur de la paroi abdominale. La gélatine a recouvert le sommet de la vessie et toute la paroi antérieure jusqu'à l'aponévrose prostatique. En haut, sous l'ombilic, l'injection est adhérente à la paroi ayant en ce point infiltré encore le feuillet pré-vésical.

Onzième injection. — FEMME. — *Même point de piqûre et mêmes précautions.* — Ici, nous avons obtenu une entière infiltration du feuillet pré-vésical dont les fibres sont dissociées et parsemées sans plan, dans tout le corps de l'injection. Les deux espaces sont envahis, et la gélatine adhère fortement aussi bien à la paroi vésicale qu'à la paroi abdominale.

L'injection a été arrêtée en bas, très près du bord pubien, par des lames celluluses très nettes et très résistantes.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans un coup d'œil d'ensemble, nous voyons que les injections dans les espaces péri-vésicaux nous ont donné les résultats principaux suivants:

Les injections portées en arrière de la vessie ont une tendance naturelle à remonter le long de la paroi postérieure de cet organe, à gagner son sommet et aussi à contourner ses parois latérales et faire issue en avant de lui. C'est bien plus rarement que les injections effondrent l'aponévrose prostatopéritonéale et qu'elles envahissent l'espace pré-rectal ou encore, qu'elles détruisent les adhérences de cette aponévrose au plan des vésicules séminales et qu'elles descendent jusqu'au plan périnéal. Dans tout ce trajet, les injections *ne sortent pas de la gaine celluleuse péri-vésicale*, limitée en haut et en arrière par le péritoine, sur les côtés et en avant par un plan celluleux très net. Une seule fois (septième injection) cette gaine a été forcée et l'espace pré-vésical envahi. Si ces injections sont forcées, elles diffusent avec une grande facilité dans l'espace sous-péritonéal et peuvent suivre de grands trajets sous le péritoine pariétal.

Les injections faites en avant de la vessie ont une tendance naturelle à se développer le long de la paroi abdominale et à y former comme un plastron triangulaire à base inférieure et à sommet supérieur. Mais ici, elles peuvent occuper deux loges différentes : la loge péri-vésicale proprement dite au contact même de la vessie et séparée de la paroi abdominale par un plan celluleux nettement limité; une loge pré-vésicale plus vaste, qui, de l'ombilic, descend jusqu'à l'aponévrose péri-prostatique antérieure et s'engage profondément dans le pelvis. — Mais ces deux loges, quoique bien délimitées, n'ont pas de barrières absolues et une injection répandue d'abord dans le premier espace, peut gagner le second par le point habituel sous-ombilical et par un point plus rare, sus-pubien.

Enfin, chez la Femme, les injections faites en arrière de la vessie respectent à tout coup la surface utérine, à cause de l'adhérence du péritoine à ce niveau, mais s'engagent volontiers dans l'espace sous-péritonéal et dans l'espace décollable vésico-utérin et sus-cervical. Si elles s'étendent, elles contournent les parois latérales de la vessie pour apparaître en avant de cet organe et aussi remontent le long des parois iliaques dans le tissu cellulaire qui est situé sous le péritoine pariétal.

ÉTUDE ANATOMIQUE

Des dissections chez des sujets adultes et des coupes horizontales, frontales et sagittales sur des fœtus congelés ont confirmé entièrement les résultats expérimentaux. L'étude des coupes de fœtus surtout a été des plus concluantes, car ici les aponévroses peuvent être saisies avant toute infiltration et, si les densifications celluluses y sont moindres que chez l'adulte, les divers feuillets y sont tout aussi nets. Sur des coupes horizontales, nous voyons qu'en avant du péritoine, un feuillet se détache qui engaine les artères ombilicales et qui, successivement, va se jeter sur la gaine de l'artère épigastrique, et plus loin sur les expansions de la gaine hypogastrique, au niveau des artère obturatrice, artère utérine ou vésiculo-déférentielle, tronc de l'artère hypogastrique.



Fig. 5. — Coupe (demi-schématique) sur un nouveau-né congelé du sexe féminin.

Section horizontale intéressant le bassin dans sa position normale; montrant sur la ligne médiane successivement la vessie, l'utérus et le rectum, sur les parties latérales dans des portions de cavité péritonéale des anses intestinales grêles. En avant de la vessie le feuillet pré-vésical montre ses relations avec l'artère ombilicale et l'artère épigastrique.

V, Vessie; U, Utérus; R, Rectum; 1, Feuillet pré-vésical; 2, Péritoine; 3, Espace pré-vésical; 4, Espace péri-vésical; 5, Espace pré-vésical; 6, Artère ombilicale; 7, Artère épigastrique.

La coupe horizontale qui montre les relations du feuillet pré-vésical avec la gaine du tronc même de l'hypogastrique met en évidence que ce feuillet se poursuit en arrière par le *fascia recti*. De sorte que sur

toute la périphérie de la cavité pelvienne, il existe un vaste espace décollable, compris entre l'appareil musculo-aponévrotique d'une part et la gaine vasculaire ou viscérale d'autre part. Ce vaste espace, vu sur les coupes frontales, n'est autre que l'espace sous-péritonéal dans la région où il est appelé espace pelvi-rectal supérieur,

Ces diverses études nous permettent de dégager des données relatives à l'anatomie chirurgicale des espaces et feuilletts péri-vésicaux.

ESPACE PRÉ-VÉSICAL. — L'espace pré-vésical a été confondu longtemps avec l'espace de Retzius, qui, d'après cet auteur, occupait toute l'étendue entre le *fascia transversalis* et le péritoine.

Ce sont surtout les recherches de CHARPY qui ont amené à la connaissance précise d'une lame quasi aponévrotique, l'aponévrose pré-vésicale, qui coupe en sens frontal la cavité décrite par RETZIUS et y délimite un espace pré-vésical placé en avant de cette aponévrose, une portion de l'espace péri-vésical placé en arrière. Comprise entre le *fascia transversalis* et l'aponévrose pré-vésicale cette cavité s'étend en sens vertical de l'ombilic jusqu'à la prostate, en sens transversal, d'après CHARPY, d'une artère ombilicale à l'autre, profondément elle envoie un prolongement entre la paroi pelvienne et la paroi vésicale jusqu'à la gaine hypogastrique.

Il s'agit d'une cavité celluleuse, mais à trame extrêmement fragile, constituant véritablement un espace virtuel analogue à celui d'une cavité séreuse. Dans nos injections qui n'ont pas intéressé cette cavité, c'est-à-dire celles situées en arrière de l'aponévrose pré-vésicale, nous avons vu qu'un plan de clivage net à grande trajectoire séparait la totalité de l'injection de la paroi abdominale. Dans les injections faites, au contraire, dans l'espace pré-vésical, nous avons vu la gélatine venir directement au contact du *fascia transversalis* et trouver pour limite en arrière l'aponévrose pré-vésicale. Les lamelles remplissant cet espace étaient tout à fait négligeables au point de vue décollement, sauf celles existant sur la ligne médiane. Là, en effet, le *fascia transversalis* est attaché par des tractus solides au feuillet qui bride la masse injectée. Dans la région rétro-pubienne, également, des lamelles existent ayant une densité spéciale et susceptibles d'arrêter en ce point l'injection. Ces divers cloisonnements ont déjà été trouvés, le premier par CHARPY, le second par Pierre DELBET. Notons ici que HEURTAUX en a décrit un troisième qui se trouverait au-dessus de l'ombilic, à quelque distance du pubis. Il s'agit de condensations de tissu cellulaire, inconstantes, mais dont l'existence, liée à des causes qui n'ont rien de fixe, explique la limitation de certaines injections expérimentales et la localisation de certaines collections pathologiques.

L'espace pré-vésical est donc un espace cellulaire, taillé, pour ainsi dire, dans l'espace sous-péritonéal, étendu, en avant, de l'ombilic à l'aponévrose péri-prostatique antérieure et dont la limite latérale s'échelonne sur les artères ombilicales, l'artère épigastrique, les diverses



Fig. 6. — Coupe (demi-schématique) sur un nouveau-né congelé du sexe féminin.

Section horizontale du bassin en position normale. Les trois viscères de la ligne médiane sont encaînés dans leur ensemble par le feuillet pré-vésico-pelvien qui enveloppe la vessie en avant et sur les parties latérales et s'arrête sur la gaine de l'artère hypogastrique, point où se jettent aussi les éléments du fascia recti qui va contourner le rectum en arrière. Un espace virtuel très net sépare tous les viscères de la paroi pelvienne.

V, Vessie; U, Uterus; R, Rectum; 1, Feuillet pré-vésico-pelvien; 2, Fascia recti; 3, Péritoine; 4, Espace péri-vésical; 5, Espace pré-vésical; 7, Gaine de l'artère hypogastrique.

branches de l'artère hypogastrique. C'est donc un espace qui serait mieux nommé *pré-vésico-pelvien*. En reportant sur la région vésicale notre nomenclature de la région prostatique, nous l'appellerions *espace extra-vésical*.

APONÉVROSE PRÉ-VÉSICALE. — Les injections qui ont introduit une masse colorée dans la cavité pré-vésicale, de même que celles qui ont été répandues dans l'espace péri-vésical, ont démontré l'existence d'un feuillet lamelleux, à trame peu serrée, étendu de l'ombilic à l'aponévrose péri-prostatique antérieure, se limitant latéralement par une adhérence au tissu cellulaire sous-péritonéal et au *fascia transversalis*, adhérence dont la ligne de démarcation ne suit rigoureusement en avant aucun plan anatomique, mais dessine largement le triangle des artères ombilicales. Ce tissu est si nettement lamelleux que nos injections, aussi bien celles venues de la paroi abdominale que celles venues de la vessie, l'ont pénétré et ont infiltré ses propres mailles, mais, dans les deux cas,

il y a toujours eu des groupes de lamelles celluluses susceptibles de brider soit en arrière, soit en avant la masse injectée et, si cette masse a pu s'introduire dans l'épaisseur du feuillet, elle n'en a pas dépassé sensiblement les limites. Cependant il faut signaler deux points faibles dans ce feuillet : un point faible sous-ombilical que CHARPY a déjà observé, qui est très net dans plusieurs de nos injections et qui permet de remplir l'espace pré-vésical et passant par l'espace péri-vésical, un point faible sus-pubien où le feuillet a paru se laisser plus facilement infiltrer. Ce sont des voies de communication très facilement utilisées par les processus pathologiques.

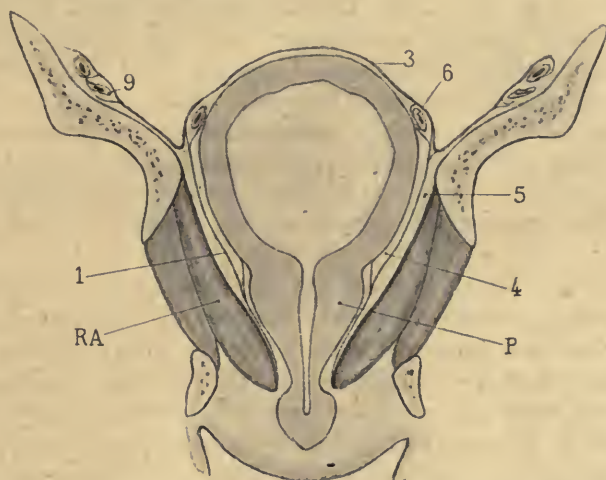


Fig. 7. — Coupe (demi-schématique) sur un nouveau-né congelé du sexe masculin.

Section frontale montrant les relations du feuillet pré-vésico-pelvien avec la vessie et le péritoine sus-vésical. Entre ce feuillet et l'aponévrose du releveur de l'anus se trouve l'espace pelvi-rectal supérieur qui est un prolongement pelvien de l'espace pré-vésical.

P, Prostate; RA, Releveur de l'anus; 1, Feuillet pré-vésico-pelvien; 3, Péritoine; 4, Espace péri-vésical; Espace pré-vésical (espace pelvi-rectal supérieur); 6, Artère ombilicale; 9, Vaisseaux iliaques.

Il existe donc en avant de la vessie, de l'ouraque et des artères ombilicales, un plan lamelleux ayant une certaine résistance se distinguant par sa texture plus serrée des éléments cellulux qui forment le substratum de l'espace pré-vésical et de l'espace péri-vésical. C'est une aponévrose moins nette qu'elle n'a été parfois décrite, mais établissant une séparation réelle entre les deux espaces cellulux précités. Latéralement, ces condensations celluluses qui forment le fascia pré-vésical vont s'unir avec les gaines vasculaires dépendant de la gaine hypogastrique, gaine de l'artère hypogastrique, de l'artère obturatrice, etc... Ici encore, nous constatons combien la terminologie adoptée est imprécise. Déjà DELBET, sur le conseil de FARABEUF, avait proposé la dénomination de

feuillet ombilico-vésical. *Pré-vésico-pelvien* nous semblerait encore plus exact. Dans le cours de notre travail, nous emploierons indifféremment ces diverses expressions.

La fusion de ce feuillet avec l'aponévrose péri-prostatique antérieure a été déjà signalée par nous, dans notre travail sur les *Aponévroses et Espaces péri-prostatiques* (*Annales des Mal. org. g. u.*, janv. 1911). A ce niveau, des tractus relient au col vésical les deux aponévroses fusionnées. La valeur anatomique de l'aponévrose ombilico-vésico-pelviennne ne nous préoccupe pas; notre genre de recherches ne nous permet pas de porter une appréciation exacte. On a considéré cette aponévrose tantôt comme une partie du fascia propria, tantôt comme un fascia d'accolement péritonéal. Il est possible que cette aponévrose soit tout simplement une nécessité fonctionnelle; la vessie et l'ouraque étant doués de mouvements incessants et dépourvus de membrane séreuse sur toute l'étendue de leur face antérieure, il a fallu, pour permettre ces mouvements, qu'un plan de clivage se forme entre la paroi abdominale et la vessie. Ce plan de clivage crée une cavité virtuelle qui est l'espace pré-vésical et une lame densifiée limitant cet espace en arrière, qui est la lame pré-vésicale.

ESPACE PÉRI-VÉSICAL. — C'est une partie de l'espace sous-péritonéal. Nous y trouvons, comme dans tout l'abdomen, des laminations spéciales qui sont dues aux gaines vasculaires, et le rôle important sera joué ici par la gaine des artères ombilicales. De l'une à l'autre ces gaines s'unissent par des tractus et dans ces tractus l'ouraque se trouve enclavé. Au sommet de la vessie, tout autour de l'ouraque, ces lamelles forment entre la séreuse et la paroi vésicale, une ligne d'adhérences serrées, plus loin, jusque vers la face postérieure, elles sont peu abondantes. On peut décrire ces lamelles celluluses qui entourent l'ouraque et les artères ombilicales comme une gaine individualisée (gaine allantoïdienne de Paul DELBET) et, dans ce sens, on trouverait en avant d'elles et en arrière du fascia pré-vésical un espace pré-ouraqueal, en arrière d'elles et en avant du péritoine, un espace rétro-ouraqueal, mais, à la vérité, il s'agit là de tractus légers, et la communication entre ces deux espaces est aisée. Quoi qu'il en soit, cette gaine celluleuse suit sa destination et plonge dans le bassin jusqu'à la gaine hypogastrique dont elle est une dépendance.

Cet espace sous-péritonéal descend en avant de la vessie jusqu'aux adhérences que prennent au niveau du col vésical le feuillet pré-vésical et l'aponévrose péri-prostatique antérieure. En arrière de la vessie, il arrive jusqu'à l'aponévrose péri-prostatique postérieure arrêtée à ce niveau par les insertions que prend cette aponévrose dans la zone des vésicules séminales, mais, ainsi que l'ont montré nos injections, cette

barrière n'est pas infranchissable. Sur les côtés cet espace est limité par les insertions que prend le feuillet pré-vésical sur le péritoine, mais ici encore, ces insertions peuvent céder, et une de nos injections forcées a pu se répandre au dehors, c'est-à-dire dans le prolongement latéral, pelvien, de l'espace pré-vésical et gagner de là la partie antérieure de cette cavité. En arrière, le tissu cellulaire pré-vésical se continue sans ligne de démarcation, avec le tissu cellulaire sous-péritonéal.

Il résulte de l'ensemble de nos recherches que tous les feuillets que l'on peut décrire autour de la vessie séparent les uns des autres des espaces nettement limités, mais qui, par les divers points faibles observés, se laissent facilement pénétrer. Nul doute qu'au point de vue pathologique, des connexions ne puissent ainsi s'établir et confondre parfois ces divers espaces en un seul dans l'anatomie pathologique de la région.

LE TENDON DE ZINN

ET LES

insertions postérieures des muscles droits de l'œil

Par **H. ROUVIÈRE**

PROFESSEUR AGRÉGÉ

CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

La plupart des descriptions classiques des insertions postérieures des muscles droits de l'œil diffèrent parfois par quelques points de détail, mais au fond elles sont très analogues et rappellent la minutieuse description que ZINN a donné de ces insertions (1). Elles peuvent être résumées de la manière suivante : les muscles droit inférieur, droit interne et droit externe naissent totalement ou en partie d'un tendon commun, le tendon de ZINN; ce tendon, inséré en arrière dans un sillon situé sur le bord interne de la fente sphénoïdale, se divise en trois faisceaux que l'on distingue en externe, moyen et interne; — le muscle droit inférieur se continue entièrement avec le faisceau moyen du tendon de ZINN; — le muscle droit interne naît du faisceau interne de ce tendon; — le muscle droit externe a deux chefs : l'un, inférieur, naît du faisceau externe du tendon de ZINN; l'autre, supérieur, s'insère sur une arcade tendineuse qui s'étend d'un bord à l'autre de la fente sphénoïdale; — le droit supérieur, enfin, se fixe sur le périoste qui recouvre le bord supérieur du trou optique et sur la partie correspondante de la gaine du nerf optique; la ligne d'insertion de ce muscle se continue avec celle du droit interne en dedans et celle du droit externe en dehors.

Certains auteurs apportent à cette description classique quelques modifications de peu d'importance. C'est ainsi que quelques anatomistes, avec MERKEL, attribuent au droit externe une insertion supplémentaire

(1) ZINN, *Descriptio anatomica oculi humani*, 1755.

sur une petite épine osseuse qui occupe le bord inférieur de la fente sphénoïdale. C'est ainsi également que, d'après TESTUT, le tendon du droit externe se divise en deux branches : l'une supérieure, l'autre inférieure, circonscrivant l'anneau de ZINN. La description de LOCKWOOD (1) est celle qui s'écarte le plus du type classique. Pour cet auteur, les muscles droits de l'œil naissent par deux tendons : l'un supérieur, l'autre inférieur; le tendon inférieur, qui représente le tendon de ZINN, donne naissance au muscle droit inférieur et à la partie inférieure du droit externe et du droit interne; le tendon supérieur, inséré sur le bord supérieur et externe du trou optique, sert d'attache au droit supérieur et aux faisceaux les plus élevés du droit interne et du droit externe; le faisceau en rapport avec le droit externe se continue en bas avec celui que ce même muscle reçoit du tendon de ZINN.

Nous avons établi, il y a quelques années (2), que toujours le droit supérieur provient en partie du tendon de ZINN par une lame tendineuse qui constitue le côté interne de l'anneau de ZINN. Des recherches récentes nous ont permis de préciser et de compléter les résultats de notre premier travail, encore fort imparfaits.

De nombreuses dissections nous ont en effet montré que toutes les descriptions faites jusqu'à aujourd'hui sont en grande partie inexactes et que *les quatre muscles droits de l'œil s'attachent entièrement sur le tendon de Zinn.*

Les différences importantes qui existent entre la description que nous allons donner et celles qui ont été faites jusqu'à aujourd'hui, sont dues probablement à la difficulté de disséquer jusqu'à leur attache osseuse les extrémités postérieures de ces muscles, en raison des adhérences intimes qui unissent leurs faisceaux tendineux d'origine au périoste du sommet de l'orbite.

1^o INSERTION DU TENDON DE ZINN. — Le tendon commun aux muscles droits de l'œil s'attache principalement dans un sillon situé sur la partie interne de la fente sphénoïdale, au-dessous et en dehors du trou optique. Ce sillon s'étend d'avant en arrière sur une longueur de 2 à 6 millimètres, immédiatement au-dessous de la racine postéro-inférieure de la petite aile du sphénoïde.

(1) LOCKWOOD, The Anatomy of the muscles, ligaments, and fasciæ of the orbit, including an account of the Capsule of Tenon, the check ligaments of the recti, and of the suspensory ligament of the Eye (*Journal of Anatomy and Physiology*, vol. XX, 1886).

(2) ROUVIÈRE, Contribution à l'étude des insertions postérieures des muscles de l'œil (*Nouveau Montpellier médical*, t. X, 1900).

Le tendon de ZINN se fixe également sur les lèvres externe et interne de ce sillon; la lèvre interne s'élève même parfois à son extrémité antérieure sous la forme d'un petit tubercule *sous-optique*, de dimensions et de configuration très variables.

Le sillon dans lequel se fixe le tendon de ZINN résulte de la soudure du processus alaire avec la partie correspondante du corps du sphénoïde. On sait que le processus alaire est un prolongement latéral du corps postérieur du sphénoïde ou basi-sphénoïde. De forme elliptique, allongé d'avant en arrière, ce processus n'est tout d'abord réuni au basi-sphénoïde que par la partie moyenne de son bord interne et s'étend en avant et en arrière de cette zone de fusion sous la forme de deux prolongements terminés en pointe. L'extrémité du prolongement postérieur devient la *lingula sphenoidalis*. Le prolongement antérieur se soude par son bord interne à la partie correspondante du corps du sphénoïde. Mais cette soudure est incomplète, tout au moins dans les premières années de la vie; en arrière, en effet, le prolongement antérieur reste séparé du corps du sphénoïde par un canal que STERNBERG a décrit sous le nom de canal cranio-pharyngien latéral (1). Ce canal s'oblitére le plus souvent vers la cinquième année. Mais après la soudure complète du prolongement antérieur du processus alaire avec le corps du sphénoïde, il reste encore comme trace de leur séparation primitive, sur la face supérieure de l'os, un sillon; et c'est dans ce sillon que s'insère le tendon de ZINN.

Le sillon du tendon de ZINN présente parfois à son extrémité postérieure, chez l'adulte, un élargissement qui répond à l'extrémité supérieure du canal cranio-pharyngien oblitéré.

2° DESCRIPTION DU TENDON DE ZINN. — De son origine osseuse, le tendon se porte en avant, en s'élargissant. De son extrémité antérieure partent six prolongements tendineux qui séparent les unes des autres les extrémités postérieures charnues des quatre muscles droits (fig. 1).

Des six prolongements tendineux, l'un, *inféro-interne*, se dirige en avant et en dedans et sépare l'extrémité postérieure du droit inférieur de celle du droit interne. — Un deuxième est *inféro-externe*; celui-ci se porte en avant et un peu en dehors; il est interposé entre le droit inférieur et le droit externe. — Un troisième, *supéro-interne*, limite en haut l'extrémité postérieure du droit interne. Il se dirige obliquement en avant, en dedans et en haut et se porte ainsi sur le côté interne du nerf optique. Il est très adhérent, au voisinage de son extrémité terminale, au périoste orbitaire qui se réunit à ce niveau à la gaine durale du nerf

(1) STERNBERG, Ein bisher noch nicht beschriebener Kanal im Keilbein des Menschen (*Anatomischer Anzeiger*, 1888, p. 784).

optique. — Un quatrième prolongement, *supérieur*, limite en dedans l'extrémité postérieure du droit supérieur. Il est d'abord ascendant, puis transversal et contourne successivement, de son origine vers sa terminaison, les faces-externe et supérieure de la gaine du nerf optique. Il se réunit par son extrémité terminale à l'extrémité antéro-supérieure du prolongement supéro-interne. Il forme ainsi avec ce dernier prolongement un anneau tendineux complet à travers lequel passent le nerf optique et l'artère ophtalmique (fig. 1 et 2). Ce quatrième prolongement est fusionné,

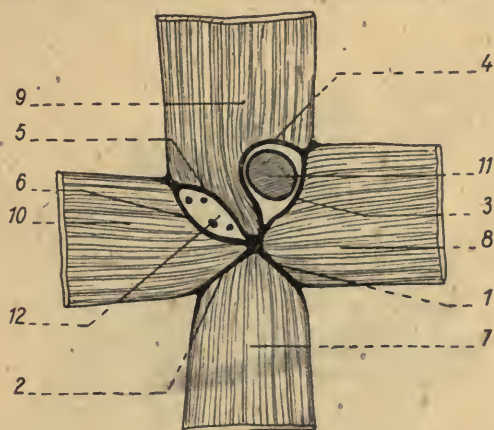


Fig. 1. — Figure demi-schématique destinée à montrer le tendon de Zinn et ses prolongements. 1, prolongement inféro-interne du tendon de Zinn ; 2, prolongement inféro-externe ; 3, prolongement supéro-interne ; 4, prolongement supérieur ; 5 et 6, prolongements supéro-externes limitant l'anneau de Zinn ; 7, muscle droit inférieur ; 8, droit interne ; 9, droit supérieur ; 10, droit externe ; 11, nerf optique ; 12, anneau de Zinn.

dans toute son étendue, au périoste orbitaire, suivant la ligne de jonction du périoste avec la gaine du nerf optique. — Les cinquième et sixième prolongements sont tous deux *supéro-externes* ; l'un d'eux forme la limite supérieure du droit externe ; il se porte en avant, en dehors et en haut, en décrivant une courbe à concavité supéro-interne ; — l'autre, situé au-dessus du précédent (fig. 1), limite en dehors le droit supérieur ; il naît de la partie la plus élevée du tendon de ZINN et plus particulièrement de cette partie du tendon qui prend son origine sur le tubercule sous-optique ; de là, le prolongement tendineux se dirige en haut, en dehors et en avant, en décrivant une courbe dont la concavité, dirigée en bas et en dehors, s'oppose à celle du prolongement sous-jacent.

Les deux prolongements tendineux supéro-externes, fusionnés à leur origine sur le tendon de ZINN, s'unissent encore l'un à l'autre par leur extrémité externe ; et comme leur concavité est dirigée en sens inverse, ils circonscrivent un orifice qui est l'*anneau de ZINN* (fig. 1).

Les prolongements supéro-externes sont très adhérents au périoste de la cavité orbitaire.

Très souvent, l'extrémité antérieure des prolongements tendineux se divise en deux expansions secondaires qui longent sur une étendue variable, mais toujours très petite, le bord correspondant des deux muscles voisins (fig. 1). Cette disposition, que ZINN a bien décrite à propos des prolongements tendineux qui s'interposent entre le droit externe et le droit inférieur, et entre le droit inférieur et le droit interne, existe aussi, mais moins fréquemment, entre le droit interne et le droit

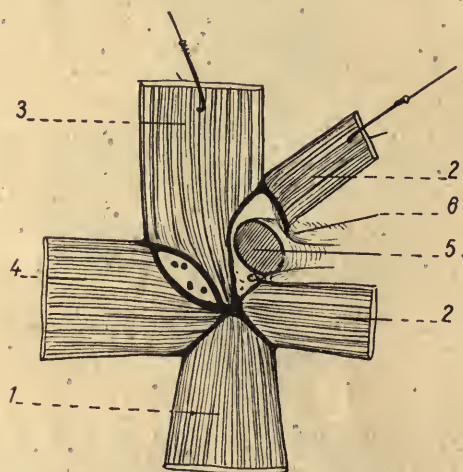


Fig. 2. — Le droit interne et le prolongement tendineux supéro-interne sont sectionnés. L'anneau tendineux qui entoure le nerf optique et l'artère ophtalmique a été ainsi ouvert. Le droit supérieur et le segment supérieur du droit interne sont réclinés en haut et le prolongement supérieur du tendon de Zinn est vu séparé de la gaine du nerf optique, redressé, et adhérent au périoste (demi-schéma).

1, muscle droit inférieur; 2, droit interne; 3, droit supérieur; 4, droit externe; 5, nerf optique; 6, périoste du sommet de l'orbite.

supérieur et entre le droit supérieur et le droit externe. Dans ces derniers cas, les languettes tendineuses secondaires se détachent des formations tendineuses, toujours très courtes, qui résultent de la fusion des deux prolongements supéro-externes en dehors et du prolongement supéro-interne avec le prolongement supérieur en dedans (fig. 1).

3° INSERTIONS DES MUSCLES DROITS. — 1° *Muscle droit inférieur.* — Comme l'a bien montré ZINN, les fibres moyennes du droit inférieur naissent du tendon de ZINN, et les fibres latérales des prolongements tendineux qui séparent ce muscle du droit externe en dehors et du droit interne en dedans (fig. 3).

2° *Muscle droit interne.* — Ce muscle prend également ses origines sur

le tendon de ZINN et sur les prolongements inféro-interne et supéro-interne qui limitent, en haut et en bas, son extrémité postérieure.

3^o *Muscle droit externe*. — Les fibres moyennes de ce muscle s'attachent sur le tendon de ZINN, les fibres inférieures sur le prolongement tendineux qui le sépare du droit inférieur, et les fibres supérieures sur le prolongement supéro-externe incurvé en haut, en avant et en dedans, qui forme la limite inféro-externe du tendon de ZINN.



Fig. 3. — Insertions postérieures des muscles droits. 1, muscle droit inférieur ; 2, droit externe ; 3, droit supérieur ; 4, droit interne ; 5, anneau de Zinn ; 6, nerf optique et artère ophtalmique.

4^o *Muscle droit supérieur*. — De même que les précédents, ce muscle s'insère sur les deux prolongements tendineux qui bordent son extrémité postérieure en dedans et en dehors ; quelques fibres moyennes vont directement jusqu'au tendon de ZINN.

Nous avons fait remarquer plus haut que le prolongement qui borde le côté interne du droit supérieur adhère intimement au périoste orbitaire, suivant la ligne de réunion du périoste avec la gaine optique. Aussi semble-t-il, à première vue, que les insertions de ce muscle se font en grande partie sur le périoste et sur la gaine. Ce n'est là qu'une apparence ;

une préparation sur laquelle le droit supérieur, érigé en arrière, a été séparé aussi loin que possible de la gaine du nerf optique, montre, en effet, saillant sur la face inférieure ou superficielle du périoste, le prolongement supérieur du tendon de ZINN sur lequel s'arrêtent et se fixent les fibres sus-optiques du droit supérieur (fig. 3 et 4).

Pour se rendre compte des insertions exactes des muscles droits, il est nécessaire de les étudier surtout par leur face oculaire, c'est-à-dire

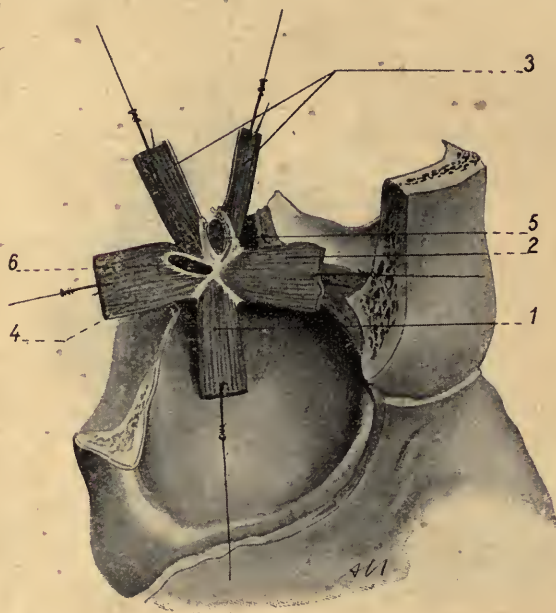


Fig. 4. — Le droit supérieur a été sectionné longitudinalement par une incision qui intéresse également le prolongement supérieur du tendon de Zinn et le périoste auquel il adhère. — Sur la préparation que représente cette figure, le droit externe prenait une insertion anormale, supplémentaire, sur le prolongement tendineux qui limite en dehors le droit supérieur.
1, droit inférieur; 2, droit interne; 3, droit supérieur; 4, droit externe; 5, nerf optique et artère ophthalmique; 6, anneau de Zinn.

par la face de ces muscles qui regarde l'axe de la cavité orbitaire. On enlève les parois osseuses supérieure, externe et interne de l'orbite, puis, avec la pince-gouge, on résèque les parois osseuses supérieure, externe et interne du canal optique en prenant garde de laisser intact le périoste du sommet de l'orbite. Il est alors facile de rabattre complètement en arrière les muscles droits supérieur, externe et interne. En enlevant les nerfs qui pénètrent dans la cavité orbitaire par l'anneau de ZINN, on

met à découvert les prolongements tendineux qui limitent cet anneau. On voit à ce moment que les faisceaux externes du droit supérieur s'insèrent sur le tendon de ZINN et sur le prolongement tendineux qui limite l'anneau de ZINN en haut. Mais pour mettre en évidence les insertions complètes du droit supérieur, il faut, par une dissection attentive, séparer d'avant en arrière la gaine du nerf optique des muscles et des formations tendineuses qui l'entourent; on enlève ensuite tout le tronçon du nerf optique entouré de sa gaine, que l'on a pu isoler. Il suffit alors de tirer en haut et en arrière, le droit supérieur, en dedans le droit interne, pour voir que tous les faisceaux internes du droit supérieur s'insèrent sur le prolongement du tendon de ZINN qui contourne les parois externe et supérieure de la gaine du nerf optique, et que ce prolongement, réuni par son extrémité interne au prolongement supéro-interne, limite, avec ce dernier, un anneau qui encercle le nerf optique.

Telle est la disposition normale des insertions postérieures des muscles droits de l'œil. D'une manière générale, on peut dire que chacun de ces muscles naît : 1^o du tendon de ZINN lui-même; 2^o des deux expansions tendineuses qui séparent chacun de ces muscles des muscles voisins.

Cependant, les insertions postérieures des muscles droit externe, droit supérieur et droit interne paraissent s'écarter sensiblement de ce type général. Ces différences, qui existent entre les origines de ces trois muscles et celles du droit inférieur, sont plutôt apparentes que réelles et résultent uniquement des rapports que le droit externe et le droit supérieur présentent avec le nerf optique et avec le faisceau nerveux constitué par les nerfs nasal, moteur oculaire commun et moteur oculaire externe.

Ces derniers nerfs pénètrent dans l'orbite en passant par l'anneau de ZINN, c'est-à-dire entre les muscles droit supérieur et droit externe; tout se passe comme si ce faisceau de nerfs, en traversant le prolongement tendineux qui, d'après la disposition générale, devrait s'interposer entre le droit externe et le droit supérieur, le divisait en deux prolongements secondaires en connexion, l'un, avec le droit supérieur, l'autre avec le droit externe. Ces deux prolongements secondaires, ainsi séparés l'un de l'autre par toute l'épaisseur du faisceau nerveux, restent cependant unis, par leurs extrémités, en dedans et en dehors de ce faisceau et circonscrivent ainsi l'anneau de ZINN.

Il en est de même du prolongement supéro-interne qui, d'après le type schématique établi plus haut, devrait séparer le droit interne du droit supérieur. Ce prolongement est divisé suivant sa longueur par le nerf optique et l'artère ophtalmique; les deux languettes tendineuses qui résultent de cette division restent cependant unies par leurs extrémités

et forment un cercle tendineux qui entoure le nerf optique et l'artère ophtalmique.

4^e VARIATIONS DES INSERTIONS POSTÉRIEURES DES MUSCLES DROITS.

— La disposition des attaches postérieures des muscles droit inférieur, droit interne et droit supérieur nous a paru à peu près constante. Deux fois, sur seize sujets, nous avons vu le droit externe recevoir un mince faisceau du prolongement tendineux supéro-externe, sur lequel normalement ne s'attachent que les fibres externes du droit supérieur (fig. 4). Ce faisceau occupe la partie la plus élevée du droit externe et semble représenter le chef accessoire que l'on a généralement décrit à ce muscle jusqu'à aujourd'hui.

NOTE

SUR

L'ORIGINE DE LA KÉRATOHYALINE

dans le revêtement corné de l'œsophage du Cobaye

Par Max KOLLMANN et Louis PAPIN

Nous n'analyserons pas avec détails les nombreuses hypothèses qu'on a formulées au sujet de l'origine et de la nature des inclusions du *stratum granulosum* de la peau ou grains de kératohyaline. On en trouvera un exposé suffisant dans le travail d'ARCANGELI (1) et une discussion complète des plus anciennes théories dans le mémoire de WEIDENREICH (2).

Bornons-nous à rappeler que BLASCHKO, WEIDENREICH, SCHRIDDE, considèrent les grains de kératohyaline comme dérivant, soit du cytoplasme, soit plus spécialement des fibrilles protoplasmiques; cette dernière opinion est aussi celle de KROMAYER, tandis que ROSENSTADT les assimile aux granulations d'ALTMANN.

Inversement, UNNA (1876), POSNER veulent y voir un produit d'origine mixte, protoplasmique et nucléaire. Enfin WERTSCHING et RABL se prononcent pour une origine purement nucléaire.

Plus récemment, ARCANGELI (1909), en étudiant l'œsophage du Cobaye, a cru voir les *karyosomes* émigrer du noyau, tomber dans le cytoplasma et se transformer en grains de kératohyaline. Cet exode de parties figurées du noyau étant un phénomène, en somme, assez inhabituel, nous avons tenu à le contrôler. D'ailleurs, LAFFONT (3), dans une note publiée dans ce même recueil, a décrit les choses d'une manière toute différente. Cet auteur s'est adressé à l'œsophage et à la portion cardiaque de l'estomac du Rat : les grains de kératohyaline prendraient

(1) *Monatsh. f. prak. Derm.*, Bd 47, 1908.

(2) *Archiv. f. mikr. Anat.*, Bd 56, 1900.

(3) *Bibliogr. Anatom.*, t. XVIII, 1909.

naissance dans les couches les plus profondes du corps de Malpighi, puis s'aggloméreraient pour former des masses plus volumineuses.

A notre tour, au cours d'une étude sur la kératinisation, nous avons repris ces observations sur l'œsophage du Cobaye, du Rat, du Bœuf et du Mouton.

Nous nous bornerons ici à examiner le cas de l'œsophage du Cobaye dont la structure est si semblable à celle du Rat que nos résultats sont évidemment comparables à ceux de LAFFONT.

Il existe bien, en effet, comme l'admet cet auteur, de fines et de grosses granulations; mais elles n'ont aucun rapport entre elles : les premières sont des *mitochondries*; les secondes, des granulations de kératohyaline dont l'origine est toute différente.

Une simple coloration à l'hématoxyline, aux bleus de Unna ou de toluidine montre assez bien, en effet, les fines granulations surtout abondantes dans l'assise germinative et les assises immédiatement supérieures, et beaucoup plus nettement les grosses granulations de kératohyaline localisées dans les trois ou quatre assises périphériques du corps de Malpighi (*stratum granulosum*). Mais on se convainc très vite qu'il n'y a pas de passage au point de vue de la taille entre les deux espèces de grains. D'ailleurs, après coloration par les mélanges pyronine-vert malachite, pyronine-vert de méthyle, pyronine-bleu de méthylène, bleu de méthylène-vert de méthyle, les fines granulations sont peu ou pas visibles; la kératohyaline est, au contraire, toujours fortement colorée. Les fines granulations ne sont nettement mises en évidence que par les méthodes mitochondriales. Nous avons employé la méthode de BENDA au cristall-violet, la méthode de REGAUD et celle de CACCIO; les résultats sont superposables.

On constate alors que mitochondries et kératohyaline sont semblablement colorées, mais qu'on peut cependant les distinguer par la taille. Le chondriome des cellules du corps muqueux du Cobaye est uniquement formé de mitochondries granuleuses, souvent associées, en files assez courtes. Très abondantes dans les cellules de l'assise germinative et les deux ou trois assises sus-jacentes, elles se raréfient peu à peu sans perdre cependant leurs caractères de coloration, mais en devenant plus régulièrement sphériques. Elles persistent jusque dans les assises du *stratum granulosum* et s'y trouvent, par conséquent, mélangées aux granulations de kératohyaline. Elles disparaissent avec ces dernières au moment où la cellule se kératinise.

Bien différente est l'histoire des grains de kératohyaline, qui, pour le dire de suite, ne sont que des produits de dégénérescence nucléaire.

L'aspect des noyaux du corps muqueux de l'œsophage du Cobaye est assez variable, en raison de très fréquents phénomènes d'amitose

(PACAUT, 1909), qui s'opèrent par un processus assez complexe et qui aboutissent à la formation de noyaux géminés très nombreux. Considérons d'abord les noyaux quiescents simples ou géminés. Ils sont formés d'une membrane imprégnée de chromatine (coloration par le vert de méthyle) et d'un fin réseau à peine colorable où la chromatine est particulièrement localisée sur les nœuds. Certains de ces nœuds supportent un karyosome particulièrement gros renfermant, en son centre, un nucléole sphérique. Nous pouvons affirmer la nature nucléolaire de ces formations : non seulement elles refusent toujours le vert de méthyle, absorbent la moins basique d'un mélange de teintures basiques, mais se colorent aussi par la fuschine-acide du triacide, etc. Cette structure a d'ailleurs été figurée par BRANCA, dans le diamant des Oiseaux et nettement décrite par PACAUT, précisément dans l'œsophage du Cobaye. WEIDENREICH semble l'avoir également vue. D'ailleurs, elle semble assez répandue et l'un de nous l'a déjà rencontrée dans les leucocytes des Rep-tililes.

Au début, les nucléoles sont relativement peu volumineux et entièrement entourés de chromatine; mais, très rapidement, ils grossissent, tandis que l'atmosphère chromatique se raréfie et se réduit à une ou plusieurs petites masses ou à une mince calotte qui flanquent latéralement le nucléole.

Au début, les nucléoles sont répartis un peu partout dans le noyau; mais un peu plus tard, et c'est là la première phase de la formation de la kératohyaline, ces nucléoles se déplacent dans le sens centrifuge et viennent successivement s'accoler à la face interne de la membrane. Au même temps, le réseau chromatique devient moins serré, et semble même se rompre.

En un mot, le noyau commence à dégénérer.

Alors se produit le phénomène essentiel. *Les nucléoles sont successivement expulsés du noyau.*

Nous croyons pouvoir affirmer la réalité de cet exode des nucléoles. Déjà, tous les auteurs ont fait remarquer que la kératohyaline semble apparaître autour du noyau. Mais, de plus et nous avons observé le phénomène avec beaucoup de soin, on trouve, assez souvent des nucléoles qui sont, non seulement accolés à la membrane, soit en dehors, soit en dedans, mais qui sont complètement *inclus* dans la membrane.

Une observation attentive montre que la substance du nucléole et celle de la membrane se fondent ensemble sans qu'il soit possible d'apercevoir la moindre solution de continuité. Remarquons que ces observations ne sont réellement démonstratives qu'à la condition de choisir des nucléoles situés exactement à l'équateur du noyau qu'on examine; il est alors facile de voir la membrane passer soit en dedans, soit en dehors

du nucléole quand ce dernier est encore inclus dans le noyau ou en est déjà sorti. La chromophilie différente de ces deux parties aidé beaucoup à l'observation. La description précédente se rapporte au Cobaye; mais les mêmes phénomènes se retrouvent identiques chez le Rat; ils y sont même plus faciles à observer en raison de la taille plus élevée des noyaux et surtout des nucléoles.

Le nucléole passé dans le cytoplasma est devenu grain de kératohyaline. Et, en effet, les affinités chromatiques des deux formations sont tout à fait les mêmes. La kératohyaline est, comme les nucléoles, *amphobasophile*; les mêmes méthodes de coloration mettent les uns et les autres en évidence et sous les mêmes apparences.

L'émission des nucléoles débute chez le Cobaye dans la quatrième ou cinquième assise avant la couche cornée.

A mesure que se fait cette émission le noyau se vide de ses nucléoles; finalement il dégénère; le peu de chromatine qu'il contient se condense; puis le tout se fragmente en perdant la basophilie primitive et en prenant en bloc la réaction des nucléoles. Il y a donc *pyknose* partielle puis *karyorhexie*.

Le Directeur-Gérant, D^r A. NICOLAS.

BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

TRAVAUX ORIGINAUX

DE L'INDÉPENDANCE QUI EXISTE

ENTRE LE

DÉVELOPPEMENT DU PLACENTA ET CELUI DE L'EMBRYON

(A propos d'un cas de grossesse ovarienne)

Par **M. ARON**

PRÉPARATEUR D'HISTOLOGIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

A l'occasion d'une opération qu'a effectuée M. le professeur agrégé SENCERT, de Nancy, nous avons été amené à faire l'examen histologique d'une pièce rare et intéressante.

Il s'agissait d'un ovaire qui nous avait été adressé, sans qu'aucune présomption fût émise sur la nature de la lésion qu'il présentait. Il avait été enlevé à une jeune femme qui, depuis plusieurs mois, souffrait de douleurs abdominales. La pièce nous fut aussitôt envoyée.

I — EXPOSÉ DES FAITS

A) EXAMEN MACROSCOPIQUE. — Lorsque nous avons pratiqué le premier examen de l'ovaire, nous n'avions aucunement l'idée de l'intérêt qu'il pouvait susciter. Pour cette raison nous n'avons porté que peu d'attention à son aspect extérieur. Voici néanmoins les quelques détails que nos souvenirs nous permettent de rappeler à ce sujet.

L'ovaire avait une forme irrégulièrement ovoïde. Au niveau de sa plus grosse extrémité faisait saillie une tumeur arrondie de 2 centimètres de diamètre environ, et de coloration brunâtre. Nous supposions avoir affaire à un volumineux corps jaune. Et pourtant nous avons été frappé par ce fait qu'un petit cordon, long de 5 millimètres et large de 1 millimètre environ, naissait au niveau de la partie centrale de la formation considérée.

La tumeur était recouverte de débris de minces membranes qui s'inséraient à son pourtour et la masquaient en partie. Une sorte de coque conjonctive faisait diaphragme à la périphérie de la tumeur et se continuait d'autre part avec le tissu ovarien.

Nous avons fait au rasoir une première section passant par un grand diamètre de la tumeur. De la surface de section s'écoula un liquide d'un brun foncé analogue à du sang de foyer hémorragique déjà ancien. Nous pûmes constater qu'à la coupe la tumeur était un peu aplatie et épaisse de 1 centimètre environ. L'idée première que nous avions sur sa nature disparut alors complètement, car son aspect intérieur n'avait en rien celui d'un corps jaune ancien ou récent. Le tissu dont elle était formée présentait des traînées d'un brun foncé alternant avec des zones plus claires. Sa consistance était assez molle, et de prime abord l'on pouvait penser qu'il s'agissait là d'un néoplasme.

Vers l'intérieur, la tumeur, de couleur sombre, se détachait nettement du tissu ovarien et s'en délimitait par une ligne courbe régulière sans que pourtant existât entre les deux formations aucune solution de continuité ni aucune trace de clivage possible.

L'ovaire était d'ailleurs réduit à des dimensions peu considérables, celles d'une petite noisette, et son parenchyme paraissait atrophié et sclérosé.

Vers l'extérieur, la tumeur faisait hernie en quelque sorte et se recouvrait seulement d'une coque conjonctive mince qui, à la limite du tissu ovarien, semblait en continuité avec ce dernier.

Enfin on remarquait extérieurement à la zone de transition, entre l'ovaire et la tumeur, des franges irrégulières, déchiquetées, adhérentes au reste de la masse.

B) EXAMEN MICROSCOPIQUE. — Les coupes que nous avons destinées à l'examen microscopique intéressent à la fois le tissu ovarien et la tumeur au niveau où celle-ci fait saillie à l'extérieur. Elles sont donc perpendiculaires à la zone d'implantation de la tumeur.

Nous avons pratiqué aussi des coupes du cordon signalé plus haut.

Disons immédiatement que les préparations nous ont révélé qu'il s'agissait là sans aucun doute d'un cordon ombilical contenant, au sein d'une masse de tissu muqueux, deux artérioles et une veinule.

Dès lors nous avons supposé que ce cordon s'insérât sur un placenta. L'examen des coupes de la tumeur confirma cette idée et nous montra qu'il s'agissait bien d'un placenta, mais d'un placenta atypique. En voici la description :

Au faible grossissement, les préparations permettent d'étudier : 1° le tissu placentaire; 2° les tissus voisins.

Ce qui nous a frappé tout d'abord, dans l'étude de notre placenta,



Fig. 1.

Vue d'ensemble du tissu placentaire et de la zone d'insertion. Le placenta est exclusivement constitué par des travées syncytiales très étroites dans la région centrale, plus larges et anastomosées dans la zone périphérique où elles limitent de larges lacunes sangui-maternelles. Obj. 3, ocul. 3 Reichert, projection sur la table de travail.

c'est qu'il est constitué de deux tissus morphologiquement bien distincts.

A la périphérie de la masse, c'est-à-dire au niveau de la zone d'insertion placentaire et aussi du côté de la plaque basale, on remarque une nappe plasmodiale épaisse, semée de nombreux noyaux qui se colorent fortement par l'hématoxyline ferrique. Cette nappe plasmodiale forme des travées assez régulières qui interceptent des lacunes ovalaires ou arrondies.

Dans ces cavités l'éosine a coloré de nombreux globules rouges : il s'agit là de lacunes sangui-maternelles.

La nappe plasmodiale est un trophoderme, trophoblaste ou ectoplacenta.

Ce plasmodium et les lacunes sangui-maternelles qu'il intercepte forment une bande de largeur assez régulière, comme le montre la figure 1, et se poursuivent sans interruption à la partie périphérique du placenta. A certains endroits pourtant, le plasmodium pénètre vers l'intérieur du placenta et se prolonge ainsi jusqu'à la face opposée de ce dernier. Il cloisonne ainsi en une série de lobes ou sortes de cotylédons la masse du tissu placentaire. Les lacunes sangui-maternelles que circonscrit l'ectoplacenta sont en communication directe avec des vaisseaux maternels. Elles sont remplies de sang maternel qui paraît normal d'après l'aspect des globules rouges.

Outre la bande trophodermienne périphérique que nous venons de décrire, on constate que la plus grande partie de l'organe est formée également d'un syncytium qui présente un aspect bien différent du précédent. Il est constitué par des trabécules protoplasmiques minces, dont l'orientation générale est dirigée radiairement de la périphérie au centre de la masse. Ces sortes de colonnettes irrégulières, parsemées de petits noyaux, s'anastomosent et interceptent ainsi de nombreux interstices, tantôt circulaires, tantôt canaliculés. Ces interstices renferment du sang maternel, dont les globules sont en dégénérescence et sont réduits, par endroits, à des granulations de pigment réunies en amas. Il s'agit là également de lacunes sangui-maternelles, mais beaucoup plus étroites que celles de la bande plasmodiale périphérique. Ajoutons enfin qu'au sein de la masse syncytiale on remarque de volumineuses cavités remplies de sang maternel. Ces larges espaces, sans limites précises, sont surtout abondants dans la région du placenta opposée à son insertion.

L'étude au faible grossissement des tissus voisins du placenta ne permet de reconnaître qu'une masse conjonctive au milieu de laquelle s'est produite une inondation sanguine considérable. Une coque conjonctive mince, mais continue, isole le plasmodium périphérique. La vascularisation est particulièrement abondante au voisinage de cette coque. A quelque distance de la zone d'insertion du placenta, on observe une couche assez régulière de grandes cellules polyédriques qui se poursuit parallèlement à cette ligne d'insertion. Le parenchyme qui se trouve en arrière de la couche de cellules géantes paraît moins altéré et moins modifié qu'au niveau du placenta. Enfin à l'un des pôles d'insertion du placenta on remarque des franges irrégulièrement découpées qui adhèrent aux tissus avoisinants et qui semblent appartenir au pavillon de la trompe.

Au fort grossissement, l'étude du tissu placentaire nous montre que la zone périphérique présente les caractères d'une vitalité intacte (fig. 2). Ses noyaux ont tous le même aspect, les mêmes dimensions et renferment un réticulum chromatique net. Son cytoplasme ne montre aucun stigmate

de dégénérescence. Mais nous n'avons pas observé de phénomènes de division nucléaire directe ou indirecte.

Le sang maternel qui circule dans les lacunes paraît, lui aussi, absolument normal; les globules rouges et blancs possèdent leur taille et leur structure caractéristiques.

Au contraire, toute la zone centrale du placenta semble avoir subi une

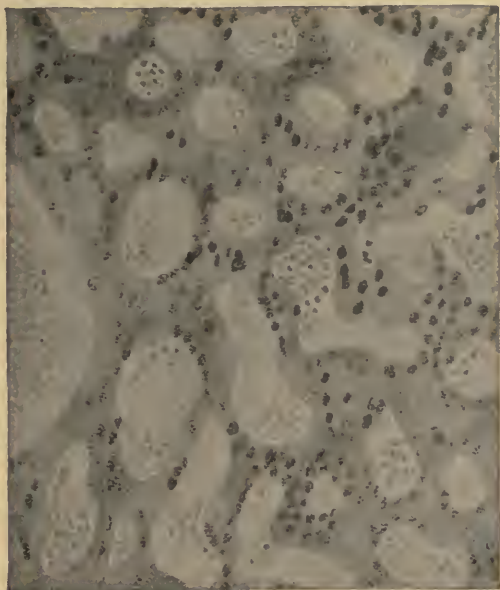


Fig. 2.

Zone périphérique de l'ectoplacenta avec lacunes sangui-maternelles remplies de sang maternel normal. Obj. 7 a, ocul. 2 Reichert, projection sur la table de travail.

dégénérescence plus ou moins avancée suivant les régions. Les noyaux qui parsèment le syncytium se colorent avec moins d'électivité; ils sont de taille inégale, en général beaucoup plus petits que ceux de la région périphérique. Un grand nombre d'entre eux sont rejetés sur les bords des travées protoplasmiques et présentent les divers stigmates de l'involution nucléaire, pycnose, caryolyse ou caryorrhexis, que SCHMAUS, ALBRECHT et beaucoup d'autres auteurs ont décrits dans tous les éléments en voie de nécrobiose. Enfin, les rares globules rouges qui se rencontrent entre les travées syncytiales offrent, eux aussi, tous les signes d'un processus dégénératif. D'abondantes granulations pigmentaires se rencontrent, comme nous l'avons déjà signalé, sur les bords des lacunes sanguines de

cette région placentaire. Elle proviennent de la matière colorante du sang qui a dégénéré dans ces espaces.

Le tissu maternel, sur lequel s'insère l'organe fœtal que nous étudions, semble constitué, lorsqu'on l'examine au fort grossissement, par l'ovaire et aussi par une portion de la trompe adhérente à ce dernier. Les deux organes sont extrêmement congestionnés. Ils ont été envahis par un tissu conjonctif abondant, qui les a associés et confondus. A l'un des pôles d'implantation du placenta, on remarque des franges du pavillon tubaire, bien reconnaissables à leur épithélium et à leur muqueuse festonnée. D'abord indépendantes à leur extrémité, ces franges adhèrent au restant de l'organe maternel avec lequel elles finissent par se fusionner. Exception faite pour cet endroit de la préparation, on reconnaît, au niveau des autres parties périphériques de la coupe, un épithélium cubique qui les tapisse, et que l'on peut identifier aisément à l'épithélium de revêtement ovarien.

Les portions du tissu maternel plus voisines du placenta renferment des follicules de de Graaf en dégénérescence, mais bien caractérisés (fig. 3). À ce niveau existe un certain nombre de jeunes ovisacs, qui ont été en quelque sorte étouffés par la prolifération scléreuse environnante.

Nous avons par ailleurs signalé déjà la vascularisation extrêmement active qui s'est produite au sein de la masse. Au voisinage de l'insertion placentaire l'inondation sanguine a dissocié les éléments anatomiques et les a réduits par places à de minces travées irrégulières. Dans certains espaces le sang a subi des transformations. Dans d'autres espaces les globules rouges sont restés intacts.

Nous avons signalé aussi l'existence, au delà de cette zone franchement hémorragique, d'une couche régulière de grosses cellules, polyédriques, à volumineux noyau arrondi. L'aspect de ces éléments permet de supposer qu'ils étaient doués d'une activité glandulaire notable. D'autres cellules géantes se rencontrent d'ailleurs dans les tissus maternels, disséminées au sein du conjonctif.

Enfin, la coque fibreuse qui entoure la périphérie non adhérente du placenta, c'est-à-dire la plaque basale, se montre constituée par des fibres conjonctives d'orientation longitudinale, au milieu desquelles circulent de nombreux vaisseaux. Au niveau de cette plaque basale, le placenta possède la même structure qu'au niveau de son insertion maternelle : il est constitué par une large bande plasmodiale périphérique qui se continue intérieurement par des travées syncytiales anastomosées. Quant à la surface externe de la plaque basale, elle est tapissée, jusqu'à la limite d'insertion du placenta, par une assise de cellules un peu aplaties qui semble appartenir au feuillet pariétal de l'amnios.

D'après la description microscopique que nous venons de donner du tissu

maternel, il nous paraît très vraisemblable que l'œuf s'est fixé dans le parenchyme ovarien. Mais nous ne pouvons nous prononcer de façon tout à fait précise sur ce processus. En effet, nous avons noté l'adhérence aux vestiges ovariens de franges du pavillon de la trompe. De plus il existe dans la masse des solutions de continuité qui se montrent tapissées, du côté même du placenta, par des cellules analogues aux cellules de revêtement de l'albuginée ovarienne. On pourrait donc émettre l'hypothèse que l'œuf s'est fixé primitivement sur l'une des franges du pavillon tubaire et que le placenta a envahi secondairement l'ovaire, en le réduisant à un noyau conjonctif de faibles dimensions.

Les observations de grossesse ovarienne ne sont d'ailleurs pas fréquentes. Certains des cas signalés sont contestables, parce qu'ils ne comportent pas les caractères anatomiques et histologiques que l'on observe dans les grossesses ovariennes vraies, en particulier la présence de tissu ovarien dans les parois du sac fœtal. Les observations de FRANTZ, de PATENKO, de VAN TUSSEN BROEK, de MACKENRODT, de WILLIGK, de WALTER, de LARSEN, de MOURATOFF, de CONDAMIN, de LÉOPOLD, rapportées par DOCHE dans sa thèse (Lyon, 1902), celles de KELLY et ILROY, de MENDÈS DE LÉON et HOLLEMAN, THOMPSON, HEWETSON et J. LLOYD, BRYCE, TEACHER et MUNRO KERR, de PAUCOT et DEBEYRE se rapportent néanmoins à des cas authentiques.

Quant à notre pièce, nous pensons qu'elle apporte un exemple nouveau et incontestable de grossesse ovarienne.

II — INTERPRÉTATION DES FAITS

D'après la description que nous avons résumée plus haut, il paraît indéniable que nous avons affaire, à un stade de développement placentaire qui correspond au stade avilleux primordial d'ÉTERNOD. L'embryon de BRYCE et TEACHER, devenu classique dans les études du développement de l'œuf, constitue une des rares démonstrations de ce stade primitif. Il semble que la structure de notre placenta le rapporte à cette phase de l'évolution placentaire et qu'il ait grandi sans modifier sa constitution première; il s'est apparemment développé seulement du côté de son insertion ovarienne.

Nous pensions tout d'abord qu'il fallait attribuer à la périphérie seule de notre placenta la valeur d'un trophoblaste ou d'un ectoplacenta de DUVAL, et que la partie centrale pouvait représenter un complexus atypique de villosités dégénérées. Mais plusieurs faits semblent détruire cette hypothèse. Les colorations électives, que nous avons effectuées dans le but de mettre en évidence le conjonctif villeux, n'ont révélé la présence,

dans la masse placentaire, d'aucune partie conjonctive : toutes les travées, à la périphérie comme au centre, se composent uniquement d'une nappe protoplasmique nucléée. D'autre part, si des villosités avaient pénétré à l'intérieur du trophoderme, nous aurions pu voir ces villosités naître et se développer au niveau du chorion fœtal de la plaque basale : or la plaque basale, comme nous l'avons dit, forme une faible couche conjonctive autour de la partie interne du placenta et nulle part on n'observe qu'elle envoie dans le trophoderme des prolongements vasculaires. Enfin, il n'y a pas trace, dans notre placenta, de vaisseaux fœtaux ni de globules de sang fœtal. Le trophoderme se nourrissait aux dépens du sang maternel, mais il ne renfermait pas de vaisseaux fœtaux qui y auraient puisé les matériaux nutritifs de l'embryon. Si l'on admet qu'ils aient pu exister, ils ont du moins disparu totalement ainsi que les globules embryonnaires qu'ils auraient contenus.

Dès lors si, comme tout nous porte à le croire, la masse entière du pla-

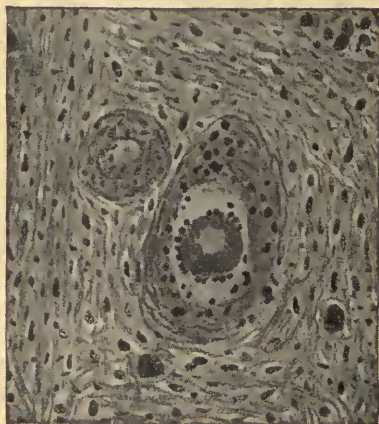


Fig. 3.

Follicule de de Graaf en involution ; la thèque externe est hypertrophiée ; la thèque interne et la granulosa ont disparu à peu près complètement. L'ovocyte est, lui aussi, en dégénérescence. Même gross.

centa est uniquement constituée par un syncytium ectoplacentaire, comment interpréter les deux zones ectoplacentaires d'aspect différent ? Il suffit de supposer que la partie centrale, moins en rapport avec l'inondation sanguine périplacentaire, donc moins bien vascularisée, s'est affaissée et désorganisée en quelque sorte. En effet, il y a continuité entre l'ectoplacenta périphérique et l'ectoplacenta central ; le passage d'une formation à l'autre est insensible ; leur structure ne diffère en somme que par la régularité moindre des travées et l'étritesse relative des lacunes san-

guines de la zone centrale. On peut à juste titre imaginer qu'au début de l'évolution placentaire a existé une nappe trophodermique identique dans toutes ses parties; par suite de l'accroissement excentrique de l'organe, la partie périphérique, bien nourrie, a pris la figuration nette d'un ectoplacenta, tandis que certaines régions du centre, moins vascularisées, se sont moins développées et présentent même par places des traces de nécrobiose.

En résumé, il semble bien que nous ayons affaire à un trophoderme avilleux primordial; ce trophoderme avilleux a augmenté de volume en gardant sa constitution première et a continué de s'accroître par le développement, au sein des tissus environnants, de l'ectoplacenta périphérique. Le placenta avilleux a conservé également son fonctionnement primitif, en ce sens qu'il n'a été secondairement envahi par aucun tissu conjonctif vasculaire émané du chorion foetal : il a vécu d'une vie propre, aux dépens du sang maternel.

Ceci nous amène à envisager le second point intéressant de cette étude, à savoir l'indépendance entre le développement du placenta et celui de l'embryon.

Nous avons vu précédemment que ni les investigations cliniques de l'opérateur, ni celles que nous avons pratiquées au laboratoire, n'ont abouti à mettre en évidence la moindre trace d'organisme embryonnaire. Nous avons démontré, d'autre part, qu'à l'intérieur du placenta il n'existe pas de sang foetal ni de mésoderme chorial.

Quelle conclusion peut-on tirer de ces faits?

L'embryon a dû mourir à une période précoce de l'ontogénèse, puis disparaître par résorption. On peut se demander si l'embryon est mort parce que des villosités n'ont pas pris naissance, ou si au contraire le placenta n'a pas poursuivi son évolution structurale parce que, sous une influence indéterminée, l'embryon a disparu. La seconde hypothèse semble la plus vraisemblable. Mais nous avons noté l'existence d'un cordon ombilical déjà bien constitué : cette observation implique la conclusion que l'embryon avait atteint un degré de développement relativement considérable, développement tel qu'il devrait correspondre, du côté du placenta, au moins au stade chorion villeux diffus.

Nous pouvons alors admettre que ce stade villeux s'est ébauché ou affirmé, qu'au moment où l'embryon vivait des villosités ont normalement pris naissance et qu'elles ont donné au placenta sa structure habituelle et son fonctionnement régulier. Mais le rôle physiologique de ces villosités s'est trouvé réduit à néant par suite de la mort de l'embryon; la circulation foetale s'est arrêtée dans les capillaires villeux. Il semble que dans ces conditions les villosités aient pu dégénérer complètement et disparaître. Quant au trophoblaste périphérique, alimenté par le sang

maternel, il a continué à se développer pour son propre compte, et, s'accroissant en tous sens, il a dû refouler, étouffer les débris des villosités anciennes.

Par conséquent, le placenta désormais avilleux a vécu d'une vie indépendante au sein de l'organisme maternel. La pathologie humaine a ainsi réalisé une expérience que des auteurs tels que WEYMEERSCH, BOUIN et ANGEL (1) avaient effectuée déjà chez la Lapine; ces auteurs ont détruit l'embryon pendant la gestation, vers le dixième ou onzième jour du développement de l'œuf; ils ont sacrifié la Lapine une dizaine de jours après cette opération et ont observé que le placenta avait continué à se développer et avait même atteint quelquefois des dimensions plus considérables que celles qu'il eût conservées dans des conditions normales. Ces expériences montrent bien qu'il existe une certaine indépendance, au point de vue de leur développement, entre le trophoblaste et l'embryon.

Il nous reste à nous demander, pour éclairer la physiologie de notre placenta, si la couche de cellules géantes que nous avons décrites au voisinage de son insertion ne représente pas un corps jaune gestatif. Dans certains cas de grossesse ovarienne, des auteurs tels que VAN TUSSENBROEK, KELLY et ILROY, MENDÈS DE LÉON et HOLLEMAN, FREUND et THOMÉ ont décrit une couche de cellules à lutéine formant un corps jaune disposé en assise concentrique autour de l'œuf. Dans d'autres cas de grossesse ovarienne, des auteurs tels que THOMPSON n'ont pas observé de corps jaune. Dans le cas qui nous occupe comme dans ceux signalés plus haut, il se pourrait bien que l'on eût affaire, non pas à des cellules lutéiniques, mais à des cellules déciduales. La réaction déciduale a pu en effet se produire typiquement dans une grossesse ectopique, au sein des tissus périplacentaires, comme elle se produit normalement au sein de la muqueuse utérine.

CONCLUSIONS

1^o La pièce que nous venons d'étudier constitue un exemple de grossesse ovarienne;

2^o Au cours de cette grossesse le placenta a conservé ou acquis une configuration et une structure tout à fait atypiques. Ce placenta se compose d'une masse trophodermienne volumineuse, de 2 centimètres de diamètre environ, régulièrement limitée à sa périphérie, et s'insérant par une partie de sa surface extérieure sur les tissus de l'ovaire et de la trompe

(1) Observation inédite.

scélérosés. Cette masse trophodermienne est creusée de lacunes sangui-maternelles; sa partie périphérique juxtaovarienne présente tous les signes d'une vitalité intacte et forme une bande de largeur assez régulière qui circonscrit le restant du tissu placentaire et pénètre, par endroits, à l'intérieur de ce tissu; le restant du placenta, surtout au centre de l'organe, montre au contraire des stigmates de désorganisation et de dégénérescence. Le sang qui circule dans les lacunes sangui-maternelles périphériques est demeuré normal, tandis qu'au centre du placenta les globules présentent des signes de nécrobiose. Étant donné cet aspect, il semble que notre placenta ait demeuré ou ait fait retour, en se développant, au stade avilleux primordial;

3° En effet, le placenta ne contient pas ou plus trace de villosités; il ne nous a pas été possible d'observer de circulation capillaire fœtale au sein de la masse placentaire. L'existence d'un embryon était donc impossible, l'embryon a disparu, probablement à un stade assez précoce de son développement;

4° Dans ces conditions, notre observation montre que, chez l'Homme, le trophoderme est susceptible de poursuivre son développement, en l'absence d'un organisme fœtal, et en conservant sa structure primitive; il existe donc une indépendance relative entre l'embryon et son organe d'absorption ou trophoderme. Ce résultat vient corroborer les expériences qui ont été faites chez la Lapine par WEYMEERSCH, BOUIN et ANCEL, et qui ont montré qu'après destruction de l'embryon et d'une partie de ses annexes le placenta était susceptible de poursuivre son développement.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- DOCHE (J.). — *De la grossesse ovarienne* (thèse). Lyon, 1902.
 D'ÉTERNOD. — *L'œuf humain*. Genève, 1909.
 FREUND et THOMÉ. — *Virchow's Archiv*, 1906.
 LAWSON TAIT. — *Maladies des ovaires*, 1886.
 LARSEN (Arnold). — *Ann. de Gyn. et d'Obst.*, 1894, t. XLI.
 LEOPOLD. — *Arch. f. Gyn.* Bd XIX, p. 210.
 MACKENRODT. — *Centralbl. f. Gyn.*, 1891, p. 1004.
 MENDÈS DE LÉON et HOLLEMAN. — *Revue de Gyn.*, 1902, p. 387.
 MOURATOFF. — *Étude sur la grossesse ovarienne* (*Arch. de Gyn.*, 1890, t. XXXIII, p. 81).
 PAUCOT et DEBEYRE. — *Ann. de Gyn. et d'Obst.*, 1913, t. X.
 WALTER. — *Mon. f. Geburtst.*, t. XVII, p. 174.
 WILLIGK. — *Prager Vierteljahrssch.*, 1869, t. XIII.
 WEYMEERSCH. — *Bulletin de la Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles*, n° 2, février 1912.
-

NOTE

SUR UNE

MÉTHODE MICROPHOTOGRAPHIQUE

pour l'étude des structures moindres que $0,2 \mu$

Par Ivar THULIN

Dans une note précédente publiée en langue allemande (1), j'ai décrit de façon assez détaillée la structure des fibres musculaires d'Hydrophile. Parmi de nombreuses microphotographies qui illustrent ce mémoire il y en a une, merveilleusement réussie et d'un certain intérêt. Cette photographie, prise avec un grossissement de 3.000 fois, était une préparation de fibres musculaires des ailes. Je la fais reproduire dans ce travail.

Quelques remarques préliminaires sont nécessaires sur la structure générale des fibrilles et du sarcoplasme que nous étudierons sur la microphotographie. Une chose, qui surtout donne à ces fibres un aspect spécial, c'est que les bandes de contraction ne sont pas partout situées à la même hauteur. Pour cette raison ces bandes ne forment pas, comme ordinairement, un ensemble de raies transversales régulières. C'est un arrangement qu'on trouve souvent dans les fibres musculaires des ailes d'Hydrophile et d'autres Coléoptères. D'après moi, la cause de cette irrégularité réside dans le fait que dans ce cas les fibres manquent de membranes fondamentales. Sur cette microphotographie qui laisse voir d'excellente façon les structures les plus fines, — même des structures invisibles au microscope, — il est impossible de distinguer les membranes fondamentales. La coloration employée ici (méthode mitochondriale de BENDA) est cependant très favorable pour l'étude des membranes Z. C'est là un fait qui s'accorde tout à fait aussi avec les observations que j'ai faites dans d'autres phases de ces fibres musculaires. Mais il me paraît que la plupart des auteurs, au contraire, considèrent la membrane fondamentale comme une structure

(1) Studien über die Flügelmuskelfasern von *Hydrophilus piceus* mit hauptsächlichlicher Rücksicht auf die Querschnittsbilder (*Anat. Hefte.*, 1912. Heft 138, S. 185-252).

qu'on trouve dans tous les muscles. Je veux donc ici, appuyé sur cette préparation et sur d'autres observations, m'élever contre cette opinion. Quant au sarcoplasme, on peut distinguer entre les fibrilles une substance réticulée, dans laquelle les vacuoles correspondent aux sarcosomes; ceux-ci, dans cette phase, manquent de la substance qui, dans d'autres phases, se colore par le violet-crystal dans la méthode mitochondriale de BENDA, employée ici pour la fixation et pour la coloration.

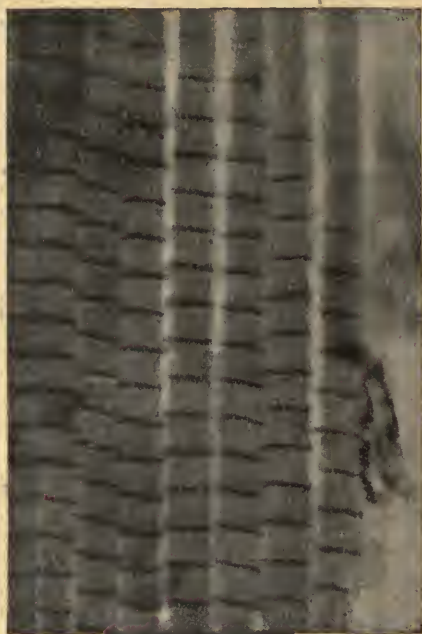
Mais ce sont les colonnettes qui, dans ce cas, montrent les structures les plus intéressantes. Sur les colonnettes qui, avec un tel grossissement, paraissent naturellement sur la photographie très grosses, on peut bien distinguer les bandes de contraction, qui sont très fortement colorées en bleu-noir par le violet-crystal. Il faut remarquer que les colonnettes des muscles des ailes d'*Hydrophile* sont à compter parmi les colonnettes les plus grosses connues dans la littérature. Pour cette raison ces muscles sont aussi extraordinairement favorables pour des recherches de ce genre. La microphotographie montre d'une façon péremptoire qu'il s'agit ici d'une phase de contraction. Dans cette phase on ne connaît aucune structure à l'intérieur des cases musculaires entre les bandes de contraction. Ces cases passent pour être homogènes. Mais si on étudie la microphotographie, on trouve que les cases musculaires, loin d'être astructurées, montrent au contraire une structure assez détaillée formée de bandes qui traversent les colonnettes.

Que peuvent représenter ces bandes? C'est une question qu'il est délicat de décider. Il y a beaucoup de points de vue optiques qui sont difficiles à comprendre. Je préciserai plus loin mes arguments contre l'idée qu'il s'agirait seulement ici d'un phénomène optique qui ne correspondrait pas à une structure réelle. Pour résoudre la question, il faut d'abord rappeler que la microphotographie était faite en employant un grossissement de 3.000 diamètres. Il est sûrement assez rare de réussir des photographies avec un grossissement si fort. Si l'on examine au microscope les colonnettes de la préparation, il est en réalité impossible d'observer les bandes mentionnées plus haut. On voit, au contraire, seulement l'image connue, c'est-à-dire des cases musculaires qui semblent être homogènes, séparées par les bandes de contraction. Même en employant les systèmes de lentilles les plus forts (Apochrom. 2 millimètres, Apert., 1,35 et Ocul. compens. 18 de REICHERT) qui donnent des grossissements de 3.000 fois, c'est impossible de voir ces bandes au microscope.

La solution de ce problème est que, d'après moi, il s'agit de bandes qui ont une épaisseur moindre que $0,2 \mu$, c'est-à-dire inférieure à la limite approximative de notre perception optique pour des structures géométriques. Par mensuration, on peut facilement constater que dans la photographie les bandes qui viennent d'être mentionnées sont moindres que

0mm 6, et alors, avec un grossissement de 3.000 fois, elles doivent en réalité être inférieures à 0,2 μ . Il devient alors naturel et peu étonnant qu'elles demeurent invisibles à l'examen microscopique. Je veux ajouter que, si l'on étudie d'abord la photographie, puis la préparation sous le microscope, il est impossible de se suggérer que les bandes y peuvent être vues. Il faut aussi remarquer que, même sur l'écran de verre dépoli de l'appareil microphotographique, ces structures sont invisibles.

La solution du problème est alors à chercher dans la différence de sen-



Microphotographie 1.

L'onde de contraction dans une fibre des ailes d'Hydrophile. Fixation et coloration d'après la méthode mitochondriale de BENDA. Grossissement 3.000 fois. K indique la place d'un noyau. Pour d'autres explications, voir la figure 1.

sibilité pour les rayons lumineux qui sépare l'œil humain et la plaque

photographique. Si nous étudions l'expression d'ABBE $e = \frac{\lambda}{2n \sin \alpha}$

(dans laquelle e désigne la distance limite de séparation de deux points, λ la longueur d'onde de la lumière employée, n l'indice de réfraction du milieu supposé homogène, α le demi-angle d'ouverture de l'objectif), nous comprendrons que quand λ devient plus petit, la distance limite de séparation de deux points aussi devient plus petite. C'est-à-dire que

nous pouvons distinguer des structures plus fines jusqu'au $0,2 \mu$, à partir de laquelle valeur elles commencent à être invisibles au microscope pour nos yeux. Mais quand λ , la longueur d'onde de la lumière, a une valeur très petite, comme c'est le fait avec les rayons ultraviolets, nous arrivons à des structures qu'il faut rendre visibles par des méthodes spéciales; et c'est justement une telle méthode que je publierai ici.

C'est un fait bien connu que les plaques photographiques sont sensibles pour les rayons ultraviolets. On doit, pour cette raison, si l'on emploie une lumière contenant des rayons ultraviolets et des grossissements très forts, pouvoir découvrir, sur la plaque, des structures invisibles pour l'œil au microscope. Mais en réalité il ne s'agit pas seulement d'un problème photographique mais aussi à un haut degré d'une question de technique histologique. La coupe, d'après laquelle cette microphotographie est faite, possède une épaisseur d'environ 1μ . C'est en employant la méthode de surcollage du bloc de paraffine par de la résine de mastic, avant de faire chaque coupe, que j'ai réussi à faire des coupes si minces. Des photographies d'un grossissement aussi fort exigent surtout la netteté absolue qu'on ne peut obtenir qu'avec des coupes très minces.

Les lentilles ordinaires, que j'ai employées dans mes travaux microphotographiques, laissent pénétrer des rayons ultraviolets, sinon tous, du moins en assez grand nombre. J'ai fait un calcul approximatif pour savoir à quelle valeur limite on peut reproduire des structures sur les plaques. Cette valeur se tient aux environs de $0,15 \mu$. Il est donc d'un grand intérêt de rappeler que les bandes qui viennent d'être mentionnées ont une épaisseur comprise entre $0,15$ et $0,20 \mu$. Employant un système de lentilles en cristal de roche, qui laissent pénétrer tous les rayons ultraviolets, on doit alors pouvoir trouver des structures encore plus minces.

J'espère donc avec ces observations avoir créé une méthode nouvelle, qui peut faire découvrir des structures moindres que $0,2 \mu$. C'est cette idée, sûrement d'un certain intérêt général, que je veux en premier ordre faire ressortir dans ce mémoire. Il faut ajouter que, pour le moment du moins, il s'agit d'observations peut-être un peu théoriques, mais d'une théorie qui, d'une façon très nette, s'accorde avec des faits connus auparavant. Ce sont seules les difficultés optiques qui me forcent à faire cette réserve.

En même temps que la question a un intérêt général pour la technique microscopique, elle est aussi d'un intérêt spécial pour l'histologie musculaire. En étudiant la photographie, nous trouverons que le caractère des bandes en question est un peu variable sur des régions différentes des colonnettes. Dans les parties supérieures de la photographie on peut observer au-dessous des bandes de contraction une zone claire, qui est limitée vis-à-vis de la partie inférieure du métamère par une bande sombre

et distincte. Si on étudie ces cases musculaires minutieusement on trouvera encore deux ou trois bandes différentes de même nature, seulement un peu plus faibles. Dans la partie inférieure de la photographie, — par exemple dans la colonnette qui est numérotée 6, — la zone claire n'existe pas. La case musculaire ici paraît être colorée un peu plus en sombre et traversée par deux bandes noires (B_1 et B_2 de la figure schématique).

Nous pourrions donc constater que les bandes fines sont un peu variables sur des parties différentes de la photographie. C'est seulement dans les bandes de contraction que nous trouvons une périodicité vraie. Parmi les phénomènes optiques qui peuvent être la cause de structures similaires, il faut surtout penser aux phénomènes interférentiels. Ceux-ci trouvent dans la fibre musculaire un objet d'étude très favorable parce qu'elle est caractérisé par une périodicité absolue. Suivant cette idée les bandes fines ne devaient être considérées que comme des phénomènes interférentiels, dus à la périodicité des bandes de contraction. Mais contre cette opinion parle le fait que ces bandes fines ne possèdent pas une périodicité correspondante à celle des bandes de contraction. Et comme ici il doit s'agir d'un milieu homogène dans lequel les ondes interférentielles aussi devraient être uniformes, on peut éliminer l'idée de phénomènes optiques de cette nature.

L'irrégularité mentionnée dans l'apparition des bandes fines dépend,

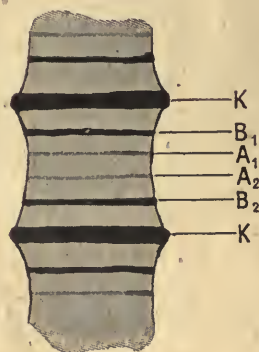


Fig. 1.

Schéma d'une case musculaire de la microphotographie 1. K = bande de contraction ; B_1 et B_2 = membranes séparatrices entre les disques q et f ; A_1 et A_2 = membranes limitant le disque qh .

d'après moi, d'une combinaison des structures réelles et des phénomènes optiques. Nous pouvons facilement en comprendre la cause en supposant que les rayons lumineux n'ont pas passé tout à fait perpendiculairement dans les parties supérieures de la photographie. C'est ce qu'on peut faci-

lement concevoir si on pense à l'irrégularité qui existe toujours dans les porte-objets.

Les rayons obliques produisent une réflexion contre les disques de contraction, ici colorés fortement en bleu. Par ce moyen se forment les zones claires, situées au-dessous des bandes de contraction. Pour la même raison il existe une zone couverte d'ombre et située de l'autre côté du disque de contraction. C'est justement cette ombre qui rend difficile la distinction, dans ces parties des colonnettes, de la bande B_2 (fig. 1). Les bandes A_1 et A_2 , qui ne sont pas visibles dans les parties inférieures de la photographie, c'est-à-dire dans les parties où les rayons lumineux ont passé perpendiculairement, sont plus difficiles encore à comprendre. Il me paraît qu'on pourrait expliquer leur apparition par des phénomènes ultramicroscopiques, créés par les rayons obliques. Mais avant d'agiter ce problème, il faut discuter la nature hypothétique de ces bandes et faire connaître les structures réelles qu'elles représentent.

La partie de la fibre musculaire, que nous voyons sur la photographie, est une onde de contraction qui dans les parties supérieures des fibrilles 1-4 passe à l'extension. La photographie démontre d'une façon très nette comment les bandes B_1 et B_2 sont placées à la limite de q et i . Elles doivent donc sans doute être considérées comme des membranes séparatrices entre ces deux disques importants. Quant aux bandes A_1 et A_2 on peut, par la même investigation, trouver qu'elles aussi doivent représenter des membranes limitantes. Ces dernières membranes ont par leur situation la signification de membranes entourant le disque gh très probablement. On peut se demander pourquoi on ne voit pas ces bandes A_1 et A_2 dans les parties inférieures de la photographie. Cela tient, comme je l'ai déjà indiqué plus haut, vraisemblablement à la lumière oblique qui amène des phénomènes ultramicroscopiques par lesquels ces bandes A , encore plus minces que les bandes B , peuvent paraître sur la photographie. L'existence de ces membranes A doit peut-être être considérée comme un peu hypothétique, parce qu'elles sont si petites qu'on ne peut les voir que grâce à des phénomènes ultramicroscopiques. Surtout il me paraît nécessaire d'indiquer qu'on ne doit pas généraliser leur existence et la regarder comme constante dans tous les muscles.

L'existence des membranes séparatrices entre q et i , qui fait du disque q un compartiment fermé, est un fait d'un certain intérêt. Car par l'existence et la situation de ces membranes on peut comprendre que pendant la contraction le disque i ne disparaît pas absorbé dans la bande de contraction. C'est un fait qui, d'une façon péremptoire, parle contre la théorie d'ENGELMANN et d'autres, d'après lesquelles le disque i contribue à la formation de la bande de contraction. Mais cette autonomie de q s'accorde bien avec d'autres théories surtout avec les théories électrocapil-

lares telles que celles de D'ARSONVAL ou d'IMBERT, qui justement réclament la présence d'une membrane séparatrice à la limite de q et du disque clair. La question de l'existence des membranes séparatrices autour du disque q a été traitée dans un travail de VLÈS (1). Cet auteur a étudié des fibres musculaires à l'ultramicroscope, mais sans trouver des membranes pareilles à celles que j'ai décrites dans ce mémoire. Il n'est naturellement possible, pour le moment, de retrouver ces membranes que dans des muscles spécialement favorables, c'est-à-dire ceux qui possèdent des colonnettes très grosses. Les muscles des ailes d'Hydrophiles notamment constituent à cet égard un matériel qui peut donner des résultats étonnants.

(1) VLÈS, *Propriétés optiques des muscles* (Thèse de doctorat ès sciences. Paris, 1911).

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DU MUSCLE MYLO-GLOSSE

Par A. GUILLEMIN

AIDE D'ANATOMIE

Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Nancy

Dans le courant du semestre d'hiver 1912-1913, il nous a été donné d'observer au laboratoire d'anatomie une anomalie musculaire qui a retenu notre attention. Croyant être en présence d'un muscle mylo-glosse, nous nous sommes livré à quelques recherches bibliographiques, et nous avons été frappé de la variabilité des opinions des auteurs consultés. Dans nos classiques modernes, on retrouve à peine le nom de ce muscle qui jadis figurait dans la plupart des Traités d'anatomie.

Chez l'Homme, le premier, RIOLAN (1), l'a signalé dans son *Traité d'Anatomie*, en 1629 : « La langue est tirée en devant par le génio-glosse qui a son origine à la partie interne du menton, et son insertion à la base de la langue. Il est aidé en son action par le mylo-glosse qui sort de la mâchoire d'en bas, par la partie interne, joignant les dernières dents molaires, et s'attache à la langue, proche de son compagnon..... Le génio-glosse est sous les génio-hyoïdiens, où il a à côté droit le mylo-glosse qui couvre immédiatement le cérato-glosse, ou, pour mieux dire, le basiliglosse. »

DIEMERBROECK (2) donne une description presque identique, sauf pour l'insertion linguale, qu'il précise davantage : « *Mylo-glossum oritur a lateris maxillæ inferioris ad radices posteriorum dentium molarium, et sub lingua in ligamentum linguæ inseritur, eamque deorsum trahit.* »

La meilleure description de ce muscle, chez l'Homme, a été donnée par WINSLOW (3) : « Les mylo-glosses sont de petits plans charnus, situés

(1) RIOLAN, *Traité d'Anatomie*. 1629, p. 725 et prép. des diff. muscles.

(2) DIEMERBROECK, *Anatome corporis humani*. 1683, t. I.

(3) WINSLOW, *Exposition de la structure du corps humain*.

transversalement, l'un d'un côté, l'autre de l'autre côté, entre la branche de la mâchoire inférieure et la base de la langue. Leur attache à la mâchoire est immédiatement au-dessus de la moitié postérieure du muscle mylo-hyoïdien entre la ligne saillante oblique de la face interne de la mâchoire, sous les dents molaires. De là, ils se portent aux côtés de la base de la langue, et s'y perdent à côté du glosso-pharyngien. Ils disparaissent souvent. » Remplaçons le terme délaissé de glosso-pharyngien par celui plus employé actuellement de pharyngo-glosse, ce qui ne change rien, et nous aurons une description nette et précise.

BOURGERY (1) ne fait que citer WINSLOW, mais avec des modifications. Il entend par mylo-glosse une bandelette mince, aplatie de haut en bas, s'insérant sur le bord alvéolaire interne, au-dessous de la dernière dent molaire. Mais, pour lui, l'insertion linguale est toute différente : il s'unirait « en bas, au stylo-glosse avec lequel il se continue; en haut, au glosso-staphylin, avec lequel il se perd dans le lingual. Le stylo-glosse s'insinuant sous la muqueuse buccale embrasse la partie inférieure du mylo-glosse et s'applique ensuite sur la partie latérale de la langue ».

THEILE (2) et MOSER (3) le décrivent comme naissant de la face interne du ptérygoïdien interne, à l'endroit où il s'insère à la mâchoire.

MACALISTER (4) appelle mylo-glosse un faisceau surnuméraire du stylo-glosse venant de l'angle du maxillaire, passant séparément à l'intérieur de la langue.

Tel est aussi l'avis de WOOD que reproduit POIRIER (5), qui cite aussi WINSLOW. Il a encore été signalé par ROLFING, VERDIER, BLANCARD, LEDOUBLE (6), DOUGLAS.

Ce muscle a été également signalé chez les Animaux et on le retrouve dans la série.

Chez les Mammifères, MILNE-EDWARDS mentionne des mylo-glosses se rendant aux parties postérieures et latérales de la langue. Cependant, KRAUSE (7) ne le signale pas chez le Lapin et, chez le Chien, ELLENBERGER et BAUM (8) ne le nomment que pour remarquer son absence.

(1) BOURGERY, *Anatomie*. 1831-1844, t. II, p. 52.

(2) THEILE, *Encyclopédie anatomique*. 1843, t. III (*Traité de Myologie et d'Angéiologie*).

(3) MOSER. Dans MECKEL, *Deutsches Archiv*, t. VII, p. 226.

(4) MACALISTER, *Sur les variétés des muscles styliens* (*Journal of Anat. and Physiol.* 1871, t. V, p. 28).

(5) POIRIER *Traité d'Anatomie*, 1^{re} édition, t. IV, 1^{er} fasc, p. 86 (Tube digestif: JONNESCO).

(6) LEDOUBLE, *Variations du système musculaire de l'Homme*, 1897, t. I, p. 82.

(7) KRAUSE, *Anatomie des Kaninchens*. 1884.

(8) ELLENBERGER et BAUM. 1894, p. 139.

L'Éléphant en est pourvu; chez lui, ce muscle vient de tout le pourtour de la convexité de la mâchoire inférieure, forme un plan mince, composé

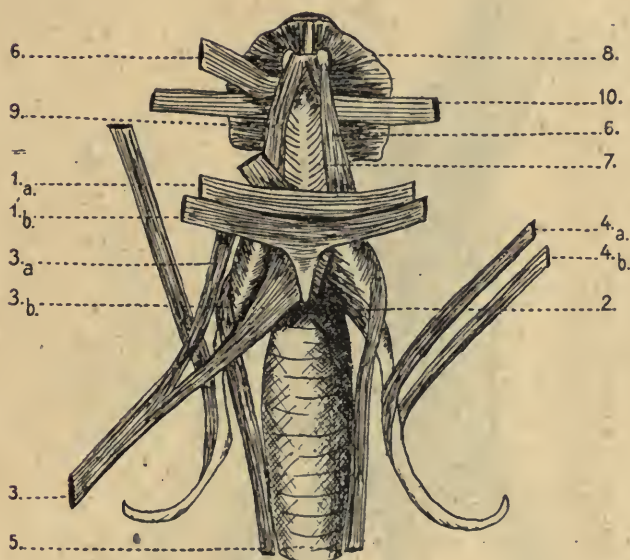


Fig. 1. — Langue de Perroquet. (D'après Duvernoy.)

Muscles de l'hyoïde.

1 a et 1 b, muscle mylo-hyoidien; 2, cérato-hyoidien; 3, serpi-hyoidien, rétracteur de l'hyoïde; 3 a, portion antérieure; 3 b, portion postérieure; 4, mylo-cératoidien-protracteur; 4 a, portion antérieure; 4 b, portion postérieure; 5, trachéo-hyoidien.

Muscles des os linguaux.

6, cérato-glosse; 7, hylo-glosse transverse; 8, lingual; 9, hylo-glosse droit; 10, mylo-glosse.

de faisceaux distincts qui se rendent sur les parties latérales de la langue et lui servent comme de gaine (1).

(1) CUVIER, *Leçons d'Anat. comparée*. 1836 t IV, p. 554.

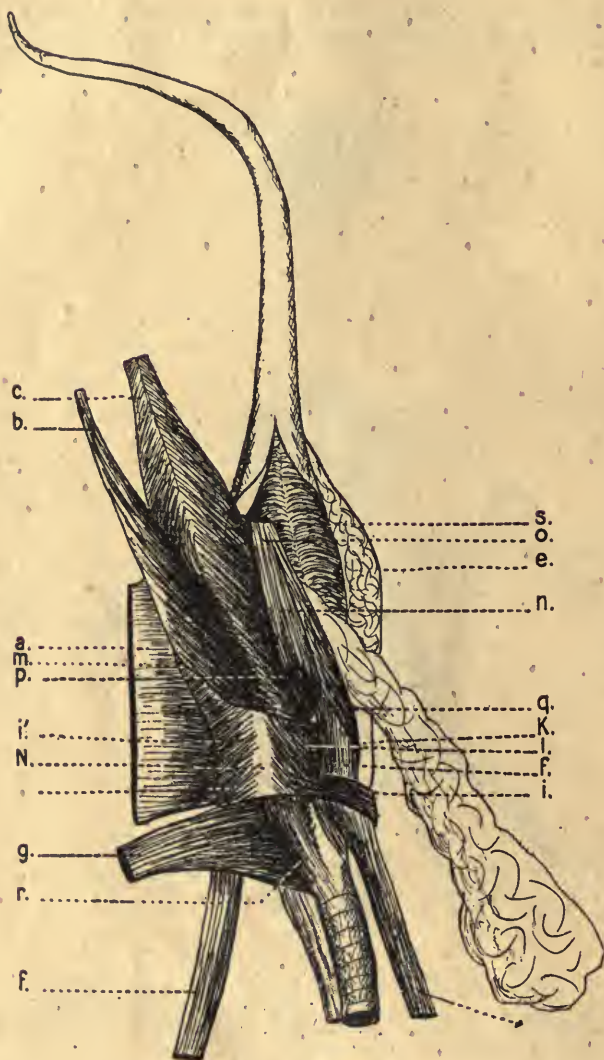


Fig. 2. — Langue de l'*Echidna hystrix* (vue par-dessous). (D'après Duvernoy.)

a, portion gauche du mylo-glosse, reportée à droite; *b*, génio-hyoïdien renversé; *c*, glande sublinguale; *m*, petit tendon qui envoie le mylo-glosse au muscle *N*. Celui-ci est une sorte de mylo-glosse. *i*, son feuillet inférieur renversé : la ligne blanche indique sa réunion avec le feuillet supérieur *l*; *f*, portion du feuillet inférieur qui tient encore à la membrane palatine; *c*, génio-glosse. Les fibres du muscle droit sont tirillées en *p*, de droite à gauche, par la base de la langue à laquelle elles se rendent; *o*, 2^e portion du même muscle dont l'origine est tendineuse. Ses fibres se confondent ensuite en partie avec la 1^{re} portion, puis il se divise pour embrasser le muscle *f*. Le faisceau *n* va à la base de la langue, le faisceau *g* s'unit à la membrane palatine *k*; *r*, portion inférieure du génio-hyoïdien; *g*, portion inférieure du mylo-hyoïdien remplaçant le stylo-hyoïdien; *s*, muscles annulaires; *f*, sterno-glosses.

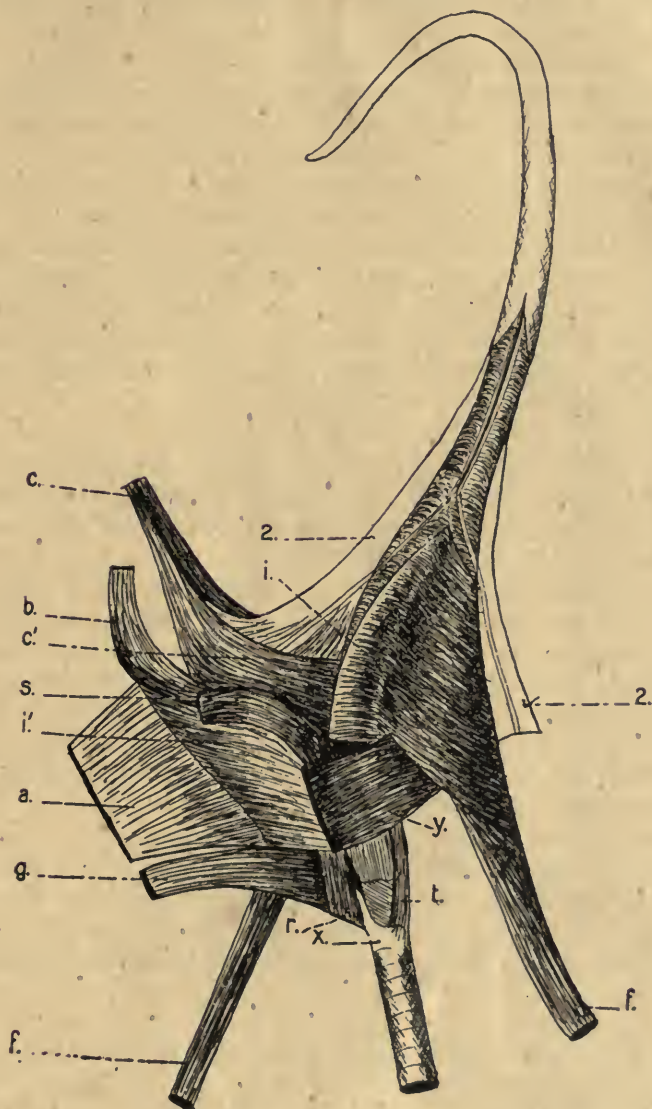


Fig. 3. — Langue de l'*Echidna hystrix* (vue par-dessous). (D'après Duvernoy.)

a, Analogue du mylo-hyoïdien. Portion gauche reportée sur la droite. On voit en 3, la partie tendineuse qui sépare cette portion de la droite; *t*, sorte de mylo-glosse, feuillet inférieur de la portion gauche: ce feuillet a été coupé et séparé de sa partie *y*, qui tient à la membrane palatine; *f*, feuillet supérieur de la même portion. C'est entre elles que passe le muscle *f*, comme on le voit fig. 2; 1, muscle annulaire de la langue, coupé pour faire voir la manière dont le muscle *f* entrelace avec lui ses faisceaux; 2, membrane qui enveloppe la langue.

Chez les Oiseaux, il existe aussi. Il a été étudié chez le Perroquet, car c'est chez lui qu'il faut chercher « le plus haut degré de composition musculaire de la langue dans cette classe » (1).

MILNE-EDWARDS (2) a remarqué une paire de mylo-glosses qui naissent sur les côtés de la langue, se portent directement en dehors et vont s'insérer à la face interne de la mâchoire inférieure.

DUVERNOY (3), avant lui, les avait décrits, et d'une façon beaucoup plus explicite et plus claire. « Parmi les muscles de la langue, il en est un, considérable, étranger au plan ordinaire, aplati et allongé comme un ruban, qui descend, à côté de son semblable, de dessous le bord latéral de l'os lingual jusqu'à la face supérieure et interne de la mandibule. C'est donc un mylo-glosse qui doit avoir pour fonction de fléchir la langue en bas, et qui en devient un rétracteur lorsqu'elle a été portée hors de la bouche. »

Dans la langue de l'*Echidna hystrix*, DUVERNOY a vu « une sorte de mylo-glosse ».

GÜRLT (4) le cite dans les muscles de la langue des Oiseaux.

D'après certains auteurs, il fait défaut chez le Pélican : le cartilage lingual étant à l'état rudimentaire, il n'est pas étonnant qu'il soit supprimé ou déplacé dans l'une de ses attaches.

Le mylo-glosse ou son analogue a encore été vu par DUVERNOY (5) chez les Sauriens. Il en faisait un génio-glosse transverse, « plus large, plus court, qui tapisse la membrane palatine et va se joindre à la langue sur ses côtés ». Chez le Caméléon, en particulier, « l'analogue du mylo-glosse présente une disposition spéciale : c'est un muscle impair qui s'attache en avant à la face interne de chaque branche mandibulaire, se porte obliquement en dedans sous la membrane buccale, à laquelle adhèrent ses faisceaux, contourne le bord postérieur de la fosse sous-mandibulaire et élève ce bord en forme de bourrelet saillant ».

Chez les Reptiles, CUVIER (6) en parle en ces termes : « Quand leur langue conserve de l'indépendance dans ses mouvements, elle a des mylo-glosses comme muscles protracteurs. » Il note le fait sans l'approfondir.

MILNE-EDWARDS (7) cite deux muscles, mylo-vaginiens, à direction

(1) DUVERNOY, *Mémoire sur les organes de la déglutition* (*Mémoires de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg*). 1836, p. 6.

(2) MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la Physiol. et l'Anat. comparée*. 1860, t. VI, p. 71.

(3) DUVERNOY, *loc. cit.*, p. 6.

(4) GÜRLT, in ELLENBERGER, *Anat. comparée des animaux domestiques*, p. 975.

(5) DUVERNOY, *loc. cit.*, p. 13.

(6) CUVIER, *loc. cit.*, p. 573.

(7) MILNE-EDWARDS, *loc. cit.*, p. 79 (Dugès).

correspondante à celle du mylo-glosse, à insertion myloïdienne identique, mais dont l'insertion antérieure se fait sur de petites plaques fibro-cartilagineuses situées à la partie antérieure de plancher de la bouche.

Ce ne sont donc pas les descriptions du mylo-glosse qui manquent, et pourtant, nous ne pouvons pas nous arrêter à un type bien déterminé de ce muscle. En effet, les différents auteurs ne l'ont pas vu de la même façon et il y a entre tous une divergence d'opinion assez nette : quant à l'insertion osseuse, les uns la placent sur la ligne mylo-hyoïdienne, les autres sur le bord alvéolaire, près de la dernière molaire; d'autres, au-dessus de l'insertion du mylo-hyoïdien, d'autres encore, comme venant du ptérygoïdien interne, d'autres enfin, de l'angle du maxillaire.

Même désaccord pour l'insertion linguale : certains disent que les myloglosses se dirigent sur la ligne médiane, transversalement; d'autres les font se terminer sur le ligament lingual, s'unir à des muscles voisins. La plupart reconnaissent que les faisceaux se perdent sur les côtés de la base de la langue, entre le pharyngo-glosse et le stylo-glosse.

En vérité, le nom est par lui-même bien explicite et indique à lui seul les insertions de ce muscle. Et c'est de là que nous tirerons la définition : on ne devrait appeler mylo-glosse qu'un muscle qui, quels que soient sa forme, son volume et sa direction, se détache de la ligne mylo-hyoïdienne du maxillaire inférieur et aboutit à la langue.

Il nous a paru intéressant de faire quelques recherches pour essayer d'éclairer une question sur laquelle on possède si peu de précision.

Nous avons disséqué plusieurs Oiseaux, entre autres 5 Merles et 1 Corbeau; nous n'avons rien observé qui se rapproche du mylo-glosse, fût-ce par la forme ou la direction des fibres musculaires. Sur une Perruche, dont la musculature est analogue à celle du Perroquet, animal chez lequel ce muscle serait plus développé, il n'existait pas trace de mylo-glosse.

Nos préparations de 2 têtes de Chiens nous ont montré, comme l'ont dit ELLENBERGER et BAUM, qu'il ne se rencontre pas sur ce Mammifère; et pas plus que KRAUSE (1), nous ne l'avons vu chez le Lapin.

Chez l'Homme, enfin, nos recherches ont porté sur 35 têtes. Sur cet ensemble, une fois seulement nous avons constaté la présence d'un faisceau musculaire identifiable, à première vue, au mylo-glosse.

Ce muscle s'étend un peu obliquement de haut en bas, de l'angle du maxillaire inférieur au bord latéral de la base de la langue du même côté. Il passe en avant des muscles du pharynx. C'est un muscle légèrement conique, dont la base répond à la langue et le sommet à l'angle du maxillaire. Sa longueur est de 4^{cm}5 à 5 centimètres. Son diamètre est de 1^{cm}5 à la base et de 1 centimètre au sommet.

(1) KRAUSE, *Anatomie des Kaninchens*. 1884.

Ce muscle n'est pas bilatéral; observé seulement du côté droit, il se trouvait sur une tête de femme paraissant âgée d'une cinquantaine d'années.

INSERTIONS. — Il prend naissance sur l'angle du maxillaire ou parfois

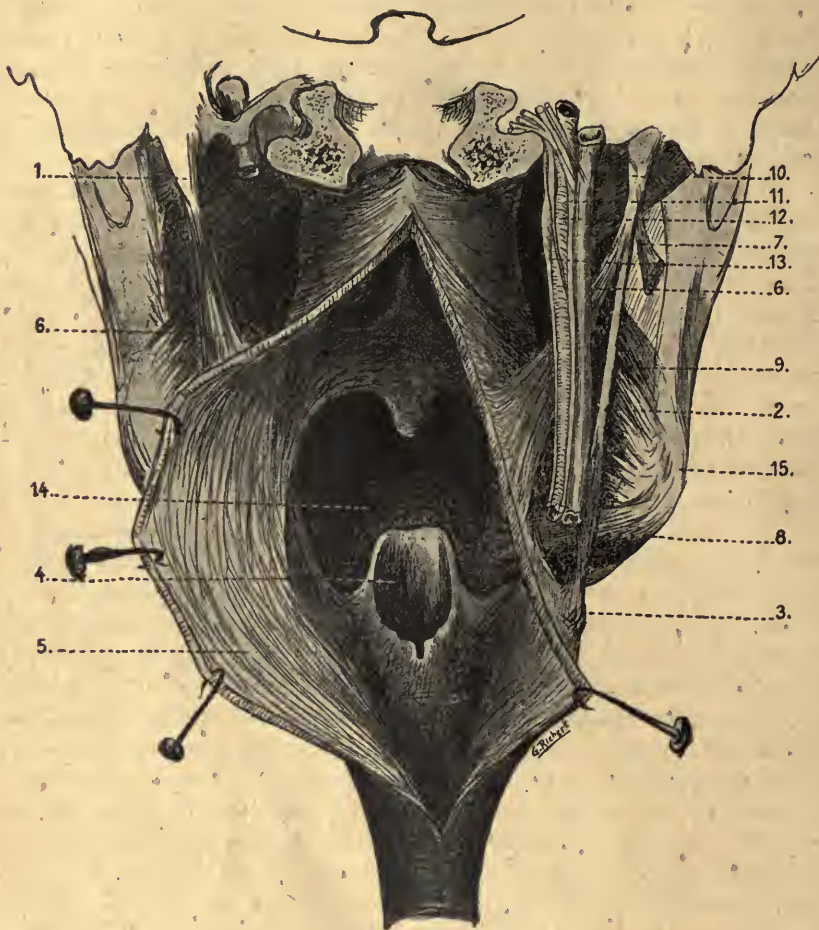


Fig. 4. — Pharynx (face postérieure).

1, apophyse styloïde; 2, ligament stylo-hyoïdien; 3, corne de l'hyoïde; 4, épiglotté; 5, constricteurs du pharynx; 6, stylo-pharyngien; 7, stylo-hyoïdien; 8, stylo-glosse à insertion déplacée; 9, ptérygoïdien interne; 10, jugulaire; 11, pnéumogastrique; 12, carotide; 13, sympathique; 14, langue; 15, branche montante du maxillaire.

sur la face interne de cet os, et sur son bord convexe, immédiatement au-dessous du ptérygoïdien interne, dont il est séparé par un mince bour-

relet formé de tissu cellulaire. Ce bourrelet entoure l'insertion sur le maxillaire à la façon d'un cercle.

De là, les fibres musculaires se portent en dedans et un peu obliquement en bas et en arrière vers la base de la langue. Elles sont : 1^o les unes transversales, et alors s'entrecroisent avec les différents faisceaux émanés du stylo-glosse du côté opposé; 2^o les autres, en plus grand nombre, antéro-postérieures, longent le bord correspondant de la langue ou paraissent se continuer avec les faisceaux du lingual inférieur, occupant donc la situation normale du faisceau analogue du stylo-glosse. A la partie toute postérieure, quelques rares fibres aboutissent au constricteur inférieur et se perdent à ce niveau.

En somme, le corps musculaire figure assez bien un angle et les deux côtés seraient : l'un, transverse, l'autre, antéro-postérieur.

RAPPORTS. — Nous les envisagerons dans les deux parties.

1^o *Portion transverse.* — Il répond en arrière, de dehors en dedans : au tissu cellulaire, au ligament stylo-hyoïdien, à la jugulaire interne, à la carotide, au pneumo-gastrique, au sympathique, au constricteur inférieur. En avant : à la loge sous-maxillaire;

2^o *Portion longitudinale.* — Affecte les mêmes rapports que la portion identique du stylo-glosse, c'est-à-dire, en dehors : muqueuse linguale et nerf lingual; en dedans : corps musculaire de la langue.

Avons-nous affaire à un mylo-glosse? Par définition, le mylo-glosse s'étend de la ligne mylo-hyoïdienne du maxillaire inférieur à la langue. Or si ce muscle se rend à la langue, bien que partant du maxillaire inférieur, il ne se détache pas de la ligne mylo-hyoïdienne. Cette ligne, oblique de bas en haut, va du milieu de la branche horizontale du maxillaire jusqu'à immédiatement au-dessous de la dernière grosse molaire. C'est la situation décrite par les classiques comme normale, et sur vingt pièces que nous avons examinées à cet effet, nous ne lui avons pas trouvé d'autre direction. Aussi croyons-nous pouvoir éliminer un déplacement, un abaissement de ce relief osseux. Dans le cas présent, l'insertion est plus basse et plus postérieure puisqu'elle se fait sur l'angle proprement dit. On ne peut donc pas considérer ce muscle comme un mylo-glosse.

Si nous considérons le faisceau qui forme le bord latéral de la langue, nous le voyons absolument semblable à celui qui est fourni de l'autre côté par le stylo-glosse, les fibres transversales s'entrecroisent sur la ligne médiane avec celles de ce muscle. Ne serait-ce pas alors simplement un stylo-glosse dont l'insertion sur l'apophyse styloïde aurait été reportée sur l'angle du maxillaire? Nous le croyons.

Au reste, si beaucoup d'auteurs s'en sont occupés, un certain nombre

d'entre eux les trouvent anormaux. MILNE-EDWARDS (1) les déclare très peu développés. CUVIER (2) fait des restrictions : « quand ils existent..... ». BOURGERY (3) demande la vérification de leur existence. WINSLOW (4)

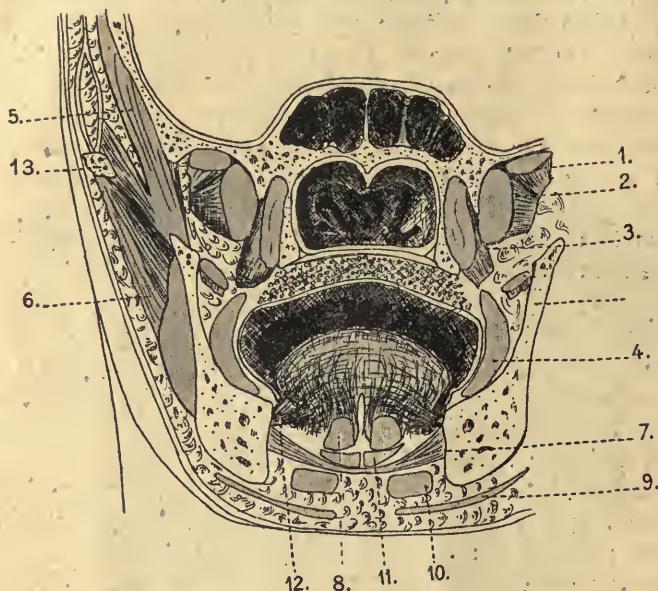


Fig. 5. — Coupe frontale de la région bucco-nasale pour montrer la situation du mylo-glosse.

1, ptérygoidien externe; 2, ptérygoidien externe; 3, ptérygoidien interne; 4, buccinateur; 5, temporal; 6, masséter; 7, mylo-hoïdien; 8, génio-glosse; 9, peaucier; 10, digastrique; 11, génio-hoïdien; 12, mylo-glosse; 13, apophyse zygomatique.

dit qu'ils disparaissent souvent. Par contre, LEDOUBLE (5) a constaté leur présence neuf fois sur douze préparations.

Il semble donc que l'on puisse être plus catégorique que ces auteurs et affirmer que, normalement, chez l'Homme, le mylo-glosse n'existe pas.

Et cependant, cette anomalie, bien qu'assez rare, a été déjà observée par RIOLAN (6), WINSLOW (7), DOUGLAS, THEILE et par MACALISTER (8),

- (1) MILNE-EDWARDS, *loc. cit.*, p. 90.
- (2) CUVIER, *loc. cit.*, p. 558.
- (3) BOURGERY, *loc. cit.*, Épilogue, p. 138.
- (4) WINSLOW, *loc. cit.*
- (5) LEDOUBLE, *loc. cit.*, p. 82.
- (6) RIOLAN, p. 74.
- (7) WINSLOW, p. 519.
- (8) MACALISTER, *loc. cit.*, p. 84.

qui a observé sur le même sujet la présence d'un stylo-glosse normal, et d'un « second chef venant de l'angle de l'os sous forme de ruban charnu..... Il se peut que ce second chef passe séparément à l'intérieur de la langue formant ainsi un mylo-glosse » (HALLETT et WOOD).

Cette dernière phrase de MACALISTER n'est en somme qu'un résumé de la description du muscle qui vient d'être décrit et, dans ces conditions, ce ne peut être que par un abus de langage, par une extension impropre du terme que l'anatomiste anglais l'a dénommé mylo-glosse.

Et cependant, il a été décrit un muscle de ce nom. D'où cette question :

Existe-t-il, anormalement, un muscle de la région qui peut avoir ses insertions déplacées et en imposer pour un mylo-glosse?

Dans cet ordre d'idées, trois cas paraissent être intéressants à envisager. En effet, tout muscle a deux insertions, que l'une ou l'autre soit formée d'un ou plusieurs faisceaux. Chacune de ces insertions peut être déplacée. Nous allons donc étudier, parmi les muscles qui s'attachent soit sur la langue, soit sur la ligne mylo-hyoïdienne, d'abord les muscles ayant une insertion sur la langue, l'autre étant déplacée, puis ceux qui ont une insertion mylo-hyoïdienne, l'autre étant déplacée. Enfin, en dernier lieu, nous verrons ce qu'il faut penser du mylo-glosse.

1^o *Muscle ayant une insertion sur la langue, l'autre étant déplacée.* — Les muscles de la langue sont nombreux. On les divise en intrinsèques et extrinsèques. J'élimine immédiatement les muscles intrinsèques qui ne peuvent répondre à notre question. Parmi les muscles extrinsèques, on distingue :

Ceux qui naissent des os voisins (génio-glosse, hyo-glosse, stylo-glosse).

Les deux premiers ont une direction antéro-postérieure, et dans leurs anomalies, nous n'avons rien trouvé qui rapproche leur insertion du maxillaire. Le stylo-glosse mérite que l'on s'y arrête davantage. Aussi nous le retenons en passant ;

Ceux qui naissent des organes voisins (palato-glosse, pharyngo-glosse, amygdalo-glosse).

Il serait difficile au palato-glosse, qui forme le pilier antérieur, de modifier ses insertions, car il existerait alors une malformation typique des piliers et du voile du palais. Le pharyngo-glosse, à direction presque transversale, est à retenir. Quant à l'amygdalo-glosse, situé très en arrière et formé de quelques fibres, il ne doit pas nous arrêter ;

Ceux qui naissent à la fois des os et des organes voisins (lingual supérieur, lingual inférieur).

Considérés par quelques auteurs comme muscles intrinsèques, nous ne nous en occuperons pas davantage.

Il ne nous reste que le stylo-glosse et le pharyngo-glosse.

Le stylo-glosse, en outre de son insertion normale sur l'apophyse styloïde, reçoit quelquefois des faisceaux surnuméraires de renforcement provenant du ligament stylo-maxillaire ou de la face interne de l'angle du maxillaire inférieur (1). LEDOUBLE considère « le faisceau de renforcement mandibulaire du stylo-glosse de l'Homme comme un mylo-glosse dévié de son trajet ». Faisons remarquer en passant qu'il est curieux que l'on ait vu un muscle dévié de son trajet plus souvent que le muscle normal. La disposition anormale tendrait donc à être normale.

Certains auteurs, comme je l'ai déjà dit, l'ont vu se détacher de l'angle du maxillaire inférieur, sous la forme d'un tendon fibreux (RIOLAN, WINSLOW), d'un ruban charnu (DUVERNOY, THEILE), ou du ptérygoïdien interne (MOSER).

Enfin, d'après LEDOUBLE, le stylo-glosse absent est souvent remplacé par un mylo-glosse. Cette affirmation n'est appuyée ni par ALBINUS, ni par BÖHMER, qui a vu le stylo-glosse manquer des deux côtés avec hypertrophie compensatrice des autres muscles styliens.

Le stylo-glosse peut par conséquent être pris pour un mylo-glosse quand, en plus du muscle normal, il y a un faisceau surnuméraire venant du maxillaire, ce faisceau simulant le mylo-glosse, ou quand il s'insère tout entier sur cet os, figurant le mylo-glosse avec absence du stylo-glosse (Recherches sur 12 têtes : présence de ce faisceau 8 fois).

Le pharyngo-glosse, ou faisceau lingual du constricteur supérieur, est formé par un paquet de faisceaux musculaires que le constricteur supérieur jette sur les côtés et la base de la langue. Les faisceaux qui nous intéressent sont les supérieurs qui longent le bord correspondant de la langue et se confondent avec les faisceaux moyens du stylo-glosse, à même direction.

Ils se détachent, soit de la partie la plus inférieure du ligament ptérygo-maxillaire, c'est-à-dire de l'extrémité postérieure du bord alvéolaire du maxillaire inférieur, soit de la partie postérieure de la ligne mylo-hyoïdienne.

Dans ce dernier cas, les insertions répondent à celles d'un mylo-glosse, d'après la définition donnée plus haut. Mais tout le monde reconnaît que le pharyngo-glosse n'est qu'une partie du constricteur supérieur, et il est plus rationnel, malgré son volume quelquefois assez considérable, de l'appeler faisceau lingual du constricteur supérieur, que de lui donner un autre nom qui semblerait lui accorder une individualité propre.

2° *Muscle ayant une insertion mylo-hyoïdienne, l'autre étant déplacée.* — Normalement, un seul muscle s'attache à la ligne mylo-hyoïdienne : le mylo-hyoïdien.

(1) LEDOUBLE, *loc. cit.*, p. 85, et MACALISTER.

VERDIER (1) a signalé un mylo-pharyngien, inconstant, formant l'un des faisceaux constitutants du constricteur supérieur. ANDERSEN (2) l'a vu formé « par les fibres les plus externes du mylo-hyoïdien ». HUMPHRY explique ce fait par une origine commune aux dépens d'une même couche du muscle ventral. De ceci, retenons seulement l'opinion d'ANDERSEN, qui nous ramène au mylo-hyoïdien.

Il n'est pas très rare d'observer la division de ce muscle en plusieurs faisceaux. TESTUT (3) a vu sur deux sujets les fibres les plus postérieures former un faisceau entièrement distinct, sans indiquer où il se rendait. Moi-même, j'ai observé sa division en deux faisceaux entre lesquels passait le canal de Warthon (MACALISTER, KNOTT, LEDOUBLE) (4).

On peut admettre qu'un faisceau ainsi constitué se rende à la langue formant un mylo-glosse, d'autant mieux que son insertion mylo-hyoïdienne est plus reculée, sous la dernière grosse molaire.

CONCLUSIONS

Aux muscles de la langue décrits chez l'Homme, par les classiques : génio-glosse, hyo-glosse, stylo-glosse, palato-glosse, pharyngo-glosse, amygdalo-glosse, convient-il d'en ajouter un nouveau : le mylo-glosse ?

Non, car ce muscle n'existe pas normalement ni même comme anomalie. Les descriptions des auteurs qui ont signalé ce muscle laissent voir qu'il s'agissait dans leurs observations soit des faisceaux linguaux du pharyngo-glosse, anormalement développés, soit du stylo-glosse, ou d'un faisceau de ce muscle dont un faisceau supérieur était reporté sur le maxillaire inférieur.

Le terme de mylo-glosse nous paraît en somme devoir être rayé de la nomenclature anatomique en ce qui concerne l'Homme, parce que les faisceaux musculaires décrits sous ce nom ne constituent pas véritablement un muscle supplémentaire.

AUTEURS CITÉS

RIOLAN, *Traité d'Anatomie*. 1629. Danys-Moreau, édit., Paris.

DIEMERBROECK, *Anatome corporis humani*. 1683, t. I. N. et S.-H. Hugueton, édit.

(1) VERDIER, *Abrégé de l'anat. du corps humain*. Bruxelles, 1759, t. I, p. 213.

(2) ANDERSEN, *Journal of Anat. and Phys.* 1888.

(3) TESTUT, *Traité d'Anat.* 1911, p. 780.

(4) LEDOUBLE, *loc. cit.*, p. 127.

- WINSLOW, *Exposition de la structure du corps humain.*
BOURGERY, *Anatomie.* 1831-1844, t. II. Delaunay, édit.
MACALISTER, *Sur les variétés des muscles styliens.* *Journal of Anat. and Physiol.* 1871, t. V.
POIRIER, *Traité d'Anat.* 1^{re} édition, t. IV, 1^{er} fasc. Masson, édit., Paris.
KRAUSE, *Anatomie des Kaninchens.* 1884. Engelman, édit., Leipzig.
ELLENBERGER et BAUM. 1894. Hirschwald, édit., Berlin.
CUVIER, *Leçons d'Anat. comparée.* 1836, t. IV. Crochard, édit., Paris.
DUVERNOY, *Mémoire sur les organes de la déglutition (Mémoires de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg).* 1836.
MILNE-EDWARDS, *Leçons sur la Physiol. et l'Anat. comparée.* 1860, t. VI. Masson, édit.
ELLENBERGER (GÜRLT), *Haudbuch der vergleichen. Anatomie der Haus-Säugethiere.* 1890. Hirschwald, édit., Berlin.
VERDIER, *Abrégé de l'anat. du corps humain.* Bruxelles, 1759, t. I.
ANDERSEN, *Journal of Anat. and Physiol.* 1888.
TESTUT, *Traité d'Anat.* 1911. Doin, édit., Paris.
LEDOUBLE, *Variations du syst. muscul. de l'Homme.* 1897, t. I. Schleicher, édit., Paris.
THEILE, *Encyclopédie anatomique.* 1843, t. III (*Traité de Myologie et d'An-géiologie*).
-

DUPLICITÉ APPARENTE DE LA VEINE CAVE INFÉRIEURE

Persistance de la Veine cardinale gauche (1)

Par GEORGES GÉRARD

Le hasard des autopsies me donne l'occasion de publier une quatrième observation d'anomalie du système cave inférieur : elle se rapproche de la première de celles que j'ai rapportées ici même il y a douze ans (*Bibliographie anatomique*, fasc. 7, t. XII, p. 293).

Elle a été fortuitement relevée sur un sujet adulte masculin dont le système veineux abdominal avait été, en vue d'une démonstration, rempli préalablement par une injection grossière au suif coloré.

I. Les reins, en situation normale, le droit à la même hauteur que le gauche, ont les dimensions suivantes :

		Reins	
		droit	gauche
		— Millimètres —	
Hauteur		105	120
Largeur	au quart supérieur	60	70
	à la partie moyenne	55	60
	au quart inférieur	60	65
Épaisseur à la partie moyenne		30	45

Des deux côtés, le *bassinnet*, enfoncé, très postérieur, émerge d'un hile resserré dans tous les sens.

II. Le système artériel abdominal est normal. L'aorte se bifurque assez haut : au-devant de la moitié supérieure de la 4^e lombaire. Les iliaques primitives sont longues.

L'émergence du tronc cœliaque, de la mésentérique supérieure, des spermaticques, de la mésentérique inférieure se fait en place normale.

(1) La pièce a été conservée au musée de l'Institut anatomique de Lille.

L'artère rénale droite naît un peu plus haut que l'artère rénale gauche; mais ces deux artères sont uniques, rétro-veineuses dans la plus grande partie de leur trajet; seule, leur branche la plus inférieure ne devient visible, à droite comme à gauche, que quelques centimètres avant d'aborder le hile rénal; l'une et l'autre sont sous-jacentes aux veines rénales et placées sur le même plan qu'elles.

III. Le cœur et tous les vaisseaux artériels sus-diaphragmatiques sont normaux.

IV. Le système veineux abdominal présente des particularités tout à fait intéressantes.

On peut, tout de suite, se rendre compte qu'il a conservé la disposition embryonnaire.

La veine cave inférieure n'est unique que dans son segment sus-rénal. Par contre, son segment sous-rénal est figuré par deux vaisseaux parallèles d'égale importance par leur volume : disposition qui permettrait d'admettre, au point de vue purement descriptif, un dédoublement intégral de la veine cave inférieure.

On ne saurait croire combien difficile m'est apparue la description exacte de cette anomalie veineuse. A première vue, il semble très simple d'utiliser les dénominations usuelles et de décrire successivement une veine iliaque primitive droite, une veine iliaque primitive gauche, une veine cave inférieure à trajet normal, une veine supplémentaire ou cardinale gauche, enfin une anastomose unissant cette cardinale persistante à la veine cave normale.

A un examen plus attentif, cette manière de procéder est inutilisable parce qu'en employant la nomenclature habituelle, on est amené, d'une part, à préjuger de la nature originelle des différents vaisseaux, d'autre part à manquer de termes propres pour désigner les vaisseaux anormaux.

Il apparaît donc comme logique de procéder comme si l'on avait affaire à des vaisseaux embryonnaires. Et c'est en somme à ce procédé que je me suis arrêté, en prenant comme type le second schéma d'HERTWIG (*Précis d'Embryologie*, édition de 1906, fig. 254) montrant le développement du système veineux général.

A) Les veines iliaques externes et les veines iliaques internes, droites et gauches, sont normales dans leur trajet et leurs rapports.

Du côté droit, la confluence de ces veines s'établit normalement, au-devant de l'articulation sacro-iliaque droite.

Du côté gauche, chacune d'elles remonte jusqu'au détroit supérieur : elles ne se rejoignent qu'à la hauteur de l'angle sacro-vertébral.

Dans le bassin, les veines sacrées latérales sont largement anastomosées entre elles et avec les veines fessières par trois larges anastomoses transversales.

B) La **veine iliaque primitive droite**, longue de 44 millimètres, monte presque verticalement pour se continuer sans démarcation nette dans la veine cardinale droite. Son diamètre est plus grand que de coutume. Sa limite supérieure est indiquée par l'abouchement d'une anastomose transversale, sur laquelle je reviendrai plus loin.

C) La **veine cardinale droite** continue la direction de l'iliaque primitive droite.

1^o Son premier segment occupe exactement la situation du segment sous-rénal de la veine cave inférieure normale, il s'étend sur une longueur de 14 centimètres jusqu'au niveau du disque séparant la 1^{re} de la 2^e vertèbre lombaire; là, il rejoint la terminaison de la veine rénale gauche.

Les diamètres de la cardinale droite sont paradoxaux : 1^o dans sa moitié inférieure, l'injection l'a rendue renflée et légèrement irrégulière; son diamètre est de 18 millimètres; 2^o dans sa moitié supérieure, elle reste régulièrement cylindrique et elle n'a plus que 13 millimètres de diamètre.

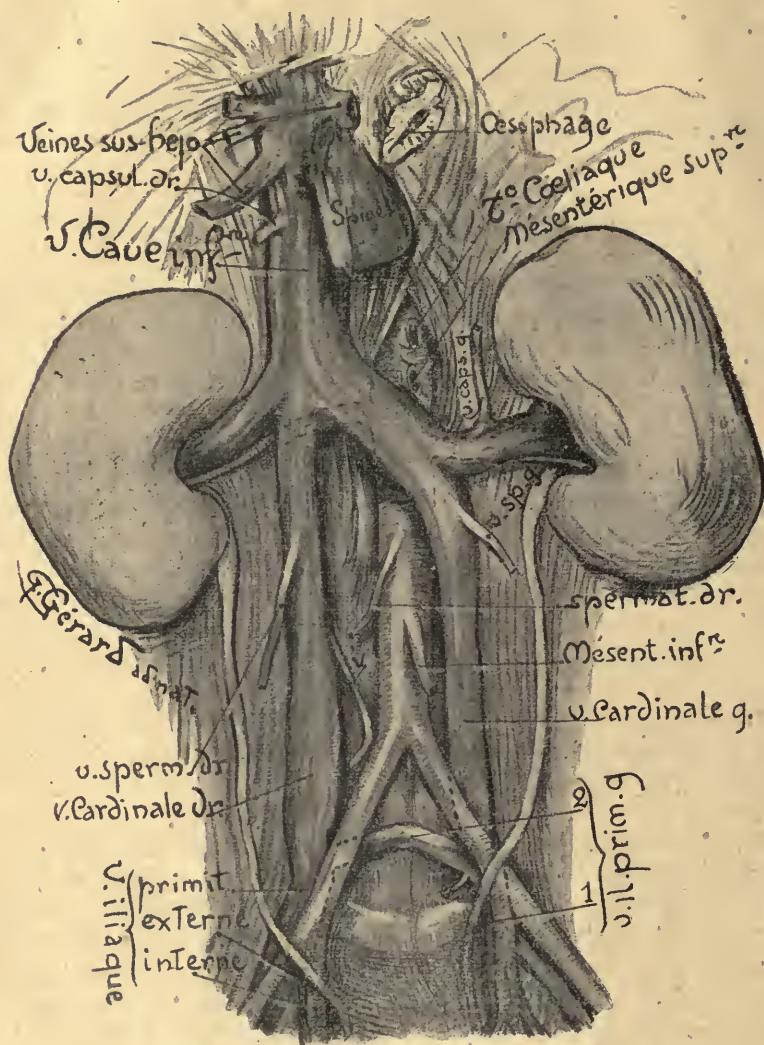
Cette veine reçoit, outre les veines lombaires droites : à mi-hauteur sur son flanc gauche une veinule appréciable (v) qui est anastomosée avec la 4^e veine lombaire droite; au tiers supérieur et par sa face antérieure, la *veine spermatique droite* qui est unique et normale dans son trajet, ses rapports, son volume et sa terminaison.

2^o Son second segment a subi son évolution normale de *veine grande azygos* normale dans sa situation, ses rapports, ses dimensions, ses affluents et sa terminaison.

D) La **veine iliaque primitive gauche** est anormale. Elle est figurée par deux segments bien distincts : 1^o un vaisseau montant verticalement sur le flanc gauche du promontoire, puis de là 5^e vertèbre lombaire, long de 25 millimètres, large de 14 millimètres; à sa terminaison, il semble se bifurquer en une branche externe, ascendante, qui n'est autre que la veine cardinale gauche; 2^o en une branche interne qui est son deuxième segment : elle figure l'*anastomose transversale* qui, à l'époque du développement du système veineux sous-diaphragmatique, unit les deux cardinales et devient *iliaque primitive gauche*. Cette *anastomose* a une direction nettement transversale. Elle est couchée directement sur le corps de la 5^e vertèbre lombaire dont elle suit la convexité. Longue de plus de 5 centimètres, elle a un diamètre à peu près uniforme de 1 centimètre.

E) La veine cardinale gauche persiste intégralement.

1^o Dans son segment sous-rénal, elle est figurée par un gros vaisseau, de calibre uniforme (diamètre : 13 millimètres), long de 12 centimètres,



qui remonte verticalement sur le flanc gauche de la colonne lombaire jusqu'au niveau de la partie supérieure de la 2^e vertèbre lombaire où il se continue dans la moitié interne de la veine rénale gauche.

Dans son trajet, la veine cardinale gauche reçoit : par sa face posté-

rieure les veines lombaires gauches; par sa face antérieure, près de sa terminaison, la *veine spermatique gauche* (v. sp. g.) qui est unique, normale dans son volume, son trajet, ses rapports, sinon dans sa terminaison.

2° Le segment supérieur de la cardinale gauche — *veine petite azygos*, unique — est normal.

F) La *veine rénale gauche* présente à décrire deux segments bien distincts : 1° le *segment externe — moitié externe* — émerge normalement du hile du rein gauche par deux racines contiguës. Il se dirige normalement de dehors en dedans, de gauche à droite, d'arrière en avant. Dans son trajet, il reçoit, par son bord supérieur, la *veine capsulo-diaphragmatique gauche* (v. caps. g.), normale. Après un chemin de 5 centimètres, la *veine rénale gauche* est rejointe par la *cardinale gauche* et se continue dans : 2° le *segment interne — moitié interne — de la veine rénale gauche*. C'est un énorme vaisseau, d'un diamètre uniforme de 23 millimètres (2 millimètres seulement de moins que la *veine cave inférieure* dans son segment sus-rénal), qui monte obliquement vers la droite, surcroisant l'aorte, la 1^{re} vertèbre lombaire et le pilier droit du diaphragme. Son tronc a une prépondérance telle qu'il apparaît comme étant véritablement le premier segment de la *veine cave*, et que la *cardinale droite* aussi bien que la *veine rénale droite* semblent être ses affluents.

G) La *veine rénale droite* n'a rien de bien particulier : unique, de volume, de rapports normaux, il faut seulement signaler sa très grande obliquité en haut et en dedans. — Cette direction, propre aux vaisseaux rénaux du fœtus et du jeune enfant, ne peut-elle être considérée ici comme la persistance d'une disposition embryonnaire?

H) La *veine cave supérieure*, dans son segment sus-rénal, est normale :

Dans sa longueur : 14 centimètres, égale à la longueur du segment inférieur de la *cardinale droite*;

Dans son diamètre uniforme : 25 millimètres;

Dans sa direction, ascendante vers le trou quadrilatère du diaphragme;

Dans ses rapports, particulièrement avec la capsule surrénale droite et avec le foie;

Dans ses affluents, qui l'abordent en place normale : *veine capsulaire droite* et *veines sous-hépatiques*.

* * *

Est-il nécessaire d'épiloguer sur l'anomalie que je viens de rapporter? J'ai d'abord été tenté de reprendre toute la discussion et l'interpré-

tation embryologiques. Mes conclusions restent celles que j'ai rapportées précédemment et je ne puis que renvoyer à mes précédentes publications sur la question (Cf. *Bibliographie anatomique* : 1^o t. XII, fasc. 7, p. 293-299; 2^o *ibid.*, t. XV, fasc. 2, p. 85-93. Ce mémoire renferme la bibliographie de la question et les observations analogues résumées; 3^o *ibid.*, t. XVII, fasc. 5, p. 227-233).

J'ai été ensuite sur le point d'établir longuement les rapprochements et différences entre le cas d'aujourd'hui et les cas publiés par moi-même.

Je me contente d'insister sur deux détails de la description :

a) La direction nettement transversale de l'anastomose, qui indique un parallélisme bien net entre les deux cardinales. — Le développement s'est arrêté juste à temps pour laisser les deux vaisseaux en équilibre, et pour empêcher l'un ou l'autre d'acquérir la prépondérance qu'il est accoutumé de constater dans les cas de ce genre;

b) Le diamètre paradoxal de la cardinale droite, plus large à son origine (?) qu'à sa terminaison.

En terminant, je suis en droit de me demander si les cas de duplicité — apparente ou réelle — de la veine cave inférieure sont aussi rares que semblerait le laisser à penser la littérature anatomique. Je ne puis que me féliciter d'en avoir rencontré personnellement quatre cas depuis une quinzaine d'années.

L'ORIGINE DES POUMONS CHEZ LES INSECTIVORES

Par A. WEBER

Ce qui paraît rendre particulièrement délicate, chez les Mammifères, l'étude de l'appareil pulmonaire à sa toute première origine, c'est la rapidité avec laquelle se passent les premiers stades du développement. Dans ces conditions, il est bien difficile d'affirmer que les poumons se développent aux dépens d'une ébauche impaire, ventrale par rapport au tube digestif.

Dans une note récente, j'ai admis la possibilité de cette ébauche impaire chez certaines espèces ou chez quelques individus dont le développement est particulièrement rapide, mais je dois dire que chez tous les très jeunes embryons de Mammifères que j'ai pu examiner : Minioptère, Porc, Souris et *Tarsius*, j'ai observé nettement deux bourgeons pulmonaires primitifs, de part et d'autre de l'intestin antérieur, non loin de la ligne médiane ventrale. Jamais, dans ces recherches, je n'ai pu confirmer l'opinion de ceux qui font naître l'appareil respiratoire d'une gouttière ventrale impaire ou *gouttière pulmonaire*. Je ne crois pas, du reste, que cette gouttière ait été observée seule, sans trace des bourgeons bronchiques primitifs. Pour moi, la *gouttière pulmonaire* est une formation secondaire qui incorpore, alors qu'ils sont encore peu proéminents, les bourgeons qui donneront naissance aux bronches souches.

Je voudrais rapporter ici trois observations portant sur des embryons très jeunes d'Insectivores que j'ai pu étudier récemment grâce à l'obligeance de deux excellents amis. Il s'agit d'embryons de *Talpa*, *Erinaceus* et *Tupaja*.

C'est chez *Talpa* que j'ai pu examiner le stade le plus primitif au point de vue de l'ébauche pulmonaire (embryon de 2^{mm} 6 de longueur totale, collection de M. A. NICOLAS).

De part et d'autre de la ligne médiane ventrale du tube digestif, à peu de distance en avant de l'*aditus anterior* et un peu en arrière des dernières poches branchiales entodermiques en voie de formation, se trouvent les ébauches pulmonaires. Ce sont deux petits bourgeons légèrement allongés dans le sens cranio-caudal. Le bourgeon droit est de beaucoup le plus

saillant et le plus étendu; ce fait concorde parfaitement avec l'asymétrie précoce des poumons de *Talpa*, reconnue à des stades plus avancés du reste par VON WINIWARTER.

Les deux bourgeons sont parfaitement isolés sur la ligne médiane ventrale par la crête très marquée qui descend de la région branchiale à l'*aditus anterior*. Par suite d'une légère obliquité des coupes, l'individualité des bourgeons bronchiques primitifs est encore exagérée (fig. 1).

Le relief de ces bourgeons se continue à une certaine distance du côté cranial; il y a là deux petits bourrelets, s'atténuant progressivement, mais bien isolés par la crête médiane ventrale. Il semble bien qu'il y ait là trace de l'origine paire et bilatérale de la trachée, que j'ai signalée chez le *Tarsius spectrum*.

Chez *Erinaceus* je n'ai pu observer qu'un stade un peu plus avancé que le précédent (embryon de 20 paires de somites, collection de M. le

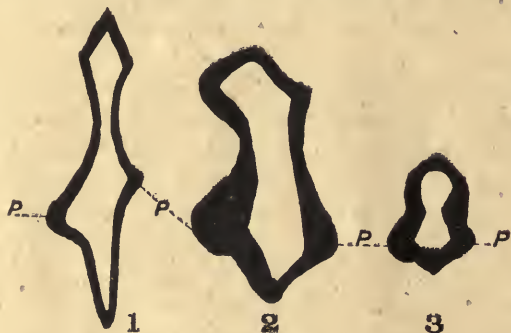


Fig. 1, 2 et 3.

Coupes transversales passant par l'ébauche pulmonaire d'embryons de *Talpa* (1), d'*Erinaceus* (2) et de *Tupaja* (3). P. Ébauches pulmonaires où bourgeons originés des bronches souches. Grossissement 100 diamètres.

professeur A.-A.-W. HUBRECHT). Les bourgeons qui constituent l'origine des bronches souches, sont nettement individualisés sur les faces latérales de l'intestin antérieur, près de la ligne médiane ventrale, à peu près à distance égale des dernières poches branchiales entodermiques et de l'ébauche hépatique. Les ébauches pulmonaires sont bien isolées l'une de l'autre par la crête médiane ventrale du tube digestif (fig. 2). Cette crête se soulève légèrement un peu en arrière des bourgeons pulmonaires, c'est le début de l'isolement de la *gouttière pulmonaire* que la plupart des observateurs considèrent comme primitive et dont la formation est, à mon point de vue, indiscutablement postérieure à celle des bourgeons bronchiques.

La constriction qui va isoler plus complètement cette gouttière pulmonaire à son extrémité caudale et séparer progressivement l'ébauche

respiratoire du tube digestif est précédée par la formation de deux crêtes latérales qui vont obliquement des bourgeons bronchiques à la face dorsale du tube digestif; j'ai déjà observé ces crêtes chez le *Tarsius*.

Le troisième embryon que je désire étudier ici est un embryon de *Tupaia* (embryon de 22 paires de somites, collection de M. le professeur A.-A.-W. HUBRECHT). Le développement de l'appareil pulmonaire y est plus avancé que chez l'embryon d'*Erinaceus* précédemment décrit. La *gouttière pulmonaire* est en train de se former. Ce qui fait l'intérêt de la reconstruction plastique du tube digestif de cet embryon dans la région qui nous intéresse, c'est que sur la *gouttière pulmonaire* en formation on trouve encore, au niveau de certaines coupes (fig. 3), les bourgeons bronchiques nettement séparés par la dernière trace de la crête médiane ventrale du tube digestif. L'individualisation de la *gouttière pulmonaire* est au reste encore peu marquée, elle commence à proéminer à son extrémité caudale, au niveau des crêtes latérales et obliques, signalées précédemment. Raccordant cette observation aux deux précédentes, il me paraît permis d'avancer qu'il s'agit là non pas, suivant l'opinion commune, d'une *gouttière pulmonaire* sur laquelle naissent des bourgeons bronchiques, mais au contraire, ces bourgeons déjà bien développés sont incorporés aux parois d'une *gouttière pulmonaire* qui est en train de se développer chez cet embryon.

Je trouve donc chez ces trois Insectivores une confirmation des observations que j'ai déjà faites chez d'autres Mammifères. Les Insectivores sont considérés par beaucoup d'embryologistes et de zoologistes, comme constituant un groupe assez primitif. Il n'était donc pas dénué d'intérêt d'observer chez ces animaux une forme de développement de l'appareil pulmonaire que l'on peut provisoirement considérer comme primitive, en attendant que d'autres recherches approfondies soient en mesure de prouver l'existence de Vertébrés chez qui l'appareil pulmonaire dérive d'une ébauche impaire et médiane.

BIBLIOGRAPHIE

- WEBER (A.) et BUVIGNIER (A.), Les premières phases du développement de l'appareil pulmonaire chez *Miniopterus Schreibersii* (*Bibliographie Anatomique*, t. XII, 1903).
- WEBER (A.) et BUVIGNIER (A.), L'origine des ébauches pulmonaires chez quelques Vertébrés supérieurs (*Bibliographie Anatomique*, t. XII, 1903).
- WINIWARTER (J. VON), Die Entwicklung der Lunge bei *Talpa Europaea* (*Anatomische Hefte*, H. 103, 1907).
- WEBER (A.), L'origine de l'appareil pulmonaire chez les Mammifères (*Bibliographie Anatomique*, t. XVIII, 1908).
- WEBER (A.), L'origine de l'appareil pulmonaire chez le *Tarsius spectrum* (*Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, 15^e réunion, Lausanne, 1913).

INCLUSION MIXTE A LA GÉLATINE ET A LA PARAFFINE

Par A. WEBER

La technique des coupes à la paraffine expose à de graves mécomptes lorsqu'on s'adresse à des objets fragiles ou devenus cassants par suite d'un séjour prolongé dans des liquides fixateurs, ou bien ayant séjourné depuis trop longtemps dans l'alcool. Le fait est particulièrement frappant lorsqu'il s'agit d'œufs ou de larves d'Amphibiens, surtout lorsqu'on s'adresse à un matériel conservé depuis longtemps ou traité par des méthodes spéciales, le fixateur de REGAUD pour mettre en évidence les mitochondries, par exemple. Dans ces conditions, la pénétration de la paraffine est très irrégulière, les coupes se font mal, une partie de la pièce se brise au contact du rasoir. Les coupes à la paraffine d'objets volumineux mais dont les différentes portions n'ont que peu de cohésion entre elles, ainsi une cavité abdominale d'un embryon un peu volumineux ou d'un petit Mammifère, présentent aussi fréquemment des fissures et des irrégularités.

Différents procédés ont été introduits dans la technique pour remédier à ces inconvénients. On peut, par exemple, étendre très rapidement sur la surface de section du bloc une mince couche de paraffine fondue ou de collodion; la coupe est ainsi consolidée. Mais en pratiquant l'application de paraffine on ne peut faire de coupes minces et régulières; d'autre part, en collodionnant la surface de section on est souvent gêné dans les colorations ultérieures.

La méthode d'inclusion mixte au collodion, ou à la celloïdine, ou encore à la photoxyline et à la paraffine a marqué un sérieux progrès. Ce procédé, dont le détail a subi de nombreuses variations suivant les expérimentateurs, est en somme long et compliqué; il s'oppose à certaines colorations. La section de la pièce imprégnée de collodion ou de celloïdine n'adhère pas toujours très bien à la paraffine qui l'entoure et s'en détache en se plissant ou même souvent en se cassant. De plus, les coupes ainsi réalisées s'étalent irrégulièrement et adhèrent souvent mal à la lame porte-objet.

J'ai essayé de remédier à ces divers inconvénients en substituant la gélatine au collodion ou à la celloïdine. La gélatine a déjà été employée par A. NICOLAS comme masse à inclusion pour pièces assez volumineuses et qui ne se pénètrent que lentement par le collodion ou qui sont diffi-

ciles à couper par la méthode à la paraffine par suite de leur dimension ou de leur fragilité (1). C'est de ce procédé que je me suis inspiré; à ma connaissance cette inclusion mixte n'a jamais été employée. Quelques expérimentateurs se sont contentés d'entourer l'objet fragile qu'ils désiraient sectionner, d'une petite couche de gélatine, en le plaçant dans un petit tube de cette substance; mais, à ce que je crois, l'inclusion mixte à la gélatine et à la paraffine n'est signalée nulle part (2).

Voici comment je procède : les pièces fixées n'ayant pas passé par l'alcool, ou bien y ayant séjourné sont lavées à l'eau avec les précautions habituelles, pendant un laps de temps qui varie suivant leur dimension. De là elles traversent des solutions aqueuses de gélatine de concentration progressive. Je commence par une solution de 5 grammes de gélatine pour 100 d'eau. Les pièces passent ensuite dans une solution à 10, 15 et 20 %. Je me sers de gélatine fine en lamelles. A la température habituelle de mon laboratoire d'Alger qui est rarement inférieure à 18 ou 20°, les deux premières solutions sont toujours liquides; les deux dernières sont fluides à condition d'être déposées sur l'étuve à inclusion, c'est-à-dire à 30 ou 35°. Pour que les solutions de gélatine ne s'altèrent pas, j'y ajoute quelques cristaux de thymol.

Bien que les solutions à 5 et à 10 % soient fluides à Alger en temps normal, je préfère imprégner les pièces dans un petit récipient bien bouché placé sur mon étuve à paraffine. La pénétration des petites pièces est assez rapide, quelques heures suffisent; pour les pièces plus volumineuses, il vaut mieux attendre quelques jours.

Il est inutile pour beaucoup d'objets, notamment les embryons, de dépasser la concentration de 10 ou de 15 % de gélatine. Bien plus; il semble que la fragilité de ces pièces reparaisse lorsqu'elles sont incluses dans une gélatine trop concentrée.

Lorsqu'on juge que l'imprégnation est suffisante, on retire avec une spatule l'objet de la solution de gélatine et on le plonge directement dans le mélange ainsi composé :

Eau distillée.	80
Alcool à 95°.	10
Formol commercial.	10

(1) A. NICOLAS Note sur l'emploi de la formaldéhyde comme agent durcissant de la gélatine (*Bibliographie Anatomique*, t. III, 1895).

(2) Cette note était à l'impression quand M. A. NICOLAS m'a signalé un article de ST. VON STEIN : Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik des Schläfenbeines (*Anatomischer Anzeiger*, Bd 17, 1900). L'auteur s'est servi, pour réaliser des coupes de limaçons, d'un enrobage de la pièce fraîche dans la gélatine suivi d'une fixation par un réactif usuel; la pièce est ensuite exposée aux vapeurs de formaline, puis incluse dans la celloïdine ou la paraffine.

La gélatine se coagule alors. Au bout d'une ou plusieurs heures suivant les dimensions de la pièce, je la transporte successivement dans des alcools progressivement concentrés jusqu'à déshydratation; puis je fais l'inclusion habituelle en me servant de sulfure de carbone comme dissolvant de la paraffine.

En raison de la température habituelle de mon laboratoire, je ne puis me servir que de paraffines à degré de fusion assez élevé. Pour restreindre le temps de séjour de mes pièces dans la paraffine pure, à l'intérieur de l'étuve, je procède à ce dernier terme de la méthode, dans un récipient fermé placé dans l'étuve et dans lequel je fais un vide relatif avec une trompe à eau.

Grâce à cette méthode d'inclusion mixte à la gélatine et à la paraffine, j'ai pu obtenir de bonnes coupes de jeunes embryons de Poissons et d'Amphibiens, sans cassure et aussi avec le minimum de déformations dues à l'emploi de la paraffine. Il vaut mieux procéder à une coloration en masse de la pièce avant l'inclusion dans la gélatine. Pourtant cette méthode ne s'oppose nullement à la coloration des coupes collées sur le porte-objet; j'ai pu ainsi réaliser des colorations de mitochondries avec la méthode de REGAUD sur des pièces incluses avec mon procédé.

LE

PLI SUSPENSEUR PÉRITONÉAL GÉNITO-MESENTÉRIQUE

CHEZ LA NOUVEAU-NÉE

(*Plica génito-enterica*)

SON RÔLE DANS LES POSITIONS PARAMÉDIANES DE L'UTÉRUS

(Travail du laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine d'Alger)

Par E. LEBLANC

Cette formation péritonéale, relatée très brièvement par quelques traités d'anatomie, ne semble guère avoir été spécialement étudiée depuis les observations anciennes déjà de TREITZ, WALDEYER et PALTAUF. Elle est ainsi mentionnée par RIEFFEL (*Traité d'Anatomie humaine*, de POIRIER, vol. V, p. 320) :

« Qu'il me suffise de dire ici qu'au moment de sa réflexion sur le détroit supérieur, le péritoine, au niveau du ligament suspenseur, présente un certain nombre de replis d'importance très secondaire, bien visibles chez la nouveau-née et l'enfant, mais s'effaçant en général chez l'adulte. Ces replis offrent d'ailleurs une disposition assez variable. Ce sont : à gauche, le ligament colo-pelvien et surtout le ligament infundibulocolique, à droite la *plica génito-enterica* (TREITZ, PALTAUF, WALDEYER) qui du méso de l'appendice vermiforme ou du péritoine qui entoure la fin de l'iléon se porte vers le bord supérieur du ligament large. Ce repli paraît identique avec le ligament appendiculo-ovarien de Clado. »

Parmi les auteurs que j'ai pu consulter, ni TSCHANSSOFF, ni HIS, ni WALDEYER, ni ROBINSON ne parlent de la *plica génito-enterica*.

W. NAGEL (*Die weiblichen Geschlechtsorgane*) la décrit dans ces termes : « Le trajet péritonéal du ligament suspenseur se fait sous le péritoine du bassin ou de la paroi abdominale, en formant quelques plis (pli génito-entérique de TREITZ, WALDEYER, PALTAUF), qui sont particulièrement nets chez la nouveau-née et les enfants, et qui se dirigent, celui de

droite vers la fosse cæcale et celui de gauche vers la fossette intersigmoïde. »

L'examen de la cavité abdominale du fœtus ou de la nouveau-née montre d'une façon constante, en effet, que les annexes génitales sont reliées au péritoine intestinal par des replis différant d'importance et surtout de longueur suivant le côté et qui peuvent être ainsi caractérisés.

A cette période de développement de l'enfant, ovaire et trompe ne sont pas toujours dans la cavité pelvienne. Si on peut constater que certains fœtus de 7 ou 8 mois ont leurs annexes descendues dans le bassin le fait n'est, le plus fréquemment, certain que pour un seul côté, et bien souvent chez des enfants nés à terme ayant vécu quelques jours ou quelques semaines, on peut encore voir que la descente génitale ne s'est pas complétée et que la glande ovarienne et la trompe sont, au moins d'un côté, dans la fosse iliaque ou sur le détroit supérieur. Rien n'est donc plus variable que la position des organes considérés, à la naissance.

Mais, à l'occasion de cette descente plus ou moins retardée, on constate que le pli péritonéal part à la fois du pôle supérieur de l'ovaire généralement étalé, oblique et même presque vertical sur le relief du détroit supérieur ou dans la fosse iliaque, et des franges les plus longues du pavillon tubaire. Dans cette situation de l'ovaire la trompe est, la plupart du temps, presque entièrement développée dans la fosse iliaque, ne formant plus qu'un léger coude dirigé en avant vers l'arcade crurale.

Presque vertical, très peu incliné en dedans ou en dehors, suivant la déflexion de la trompe, constitué par deux lames péritonéales accolées sans interposition d'autres éléments apparents, surmontant les vaisseaux, les nerfs et les fibres conjonctives ou élastiques du ligament ou pédicule infundibulo-pelvien, saillant dans la cavité abdominale, s'élargissant nettement dans la partie supérieure, le pli vient se terminer d'une façon uniforme sur la portion terminale du mésentère à gauche et sur le mésosigmoïde à droite.

Le pli droit, le plus fort, le plus long, le plus nettement détaché de la paroi, a à la naissance une longueur de 30 à 40 millimètres. Son bord libre regarde le plus souvent en dehors. Très marqué à la partie inférieure et à la partie moyenne, il s'atténue dans le haut en s'élargissant et se fusionnant avec le péritoine intestinal.

Cette fusion se fait — c'est un point important — non avec le méso-appendice mais avec la terminaison du feuillet gauche du mésentère.

Cependant, à quelque distance de sa terminaison quelques fibres sous-jacentes au pli effectuent un trajet récurrent recouvert par le feuillet péritonéal, formant un pli secondaire arqué à concavité supérieure,

qui se dirige vers le cæcum et l'appendice, et glisse sur le péritoine pariétal postérieur en formant une fossette iléo-cæcale.

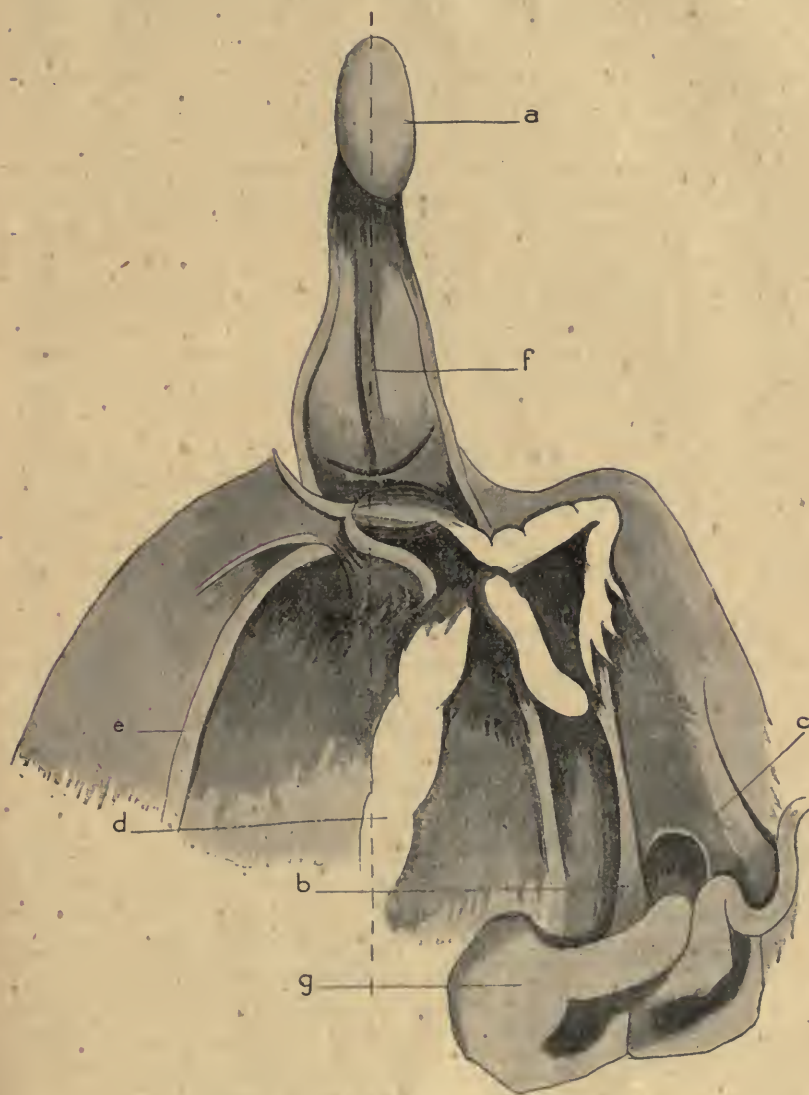


Fig. 1. — Cavité abdominale d'une nouveau-née.

Annexes gauches dans le petit bassin. Annexes droites dans la fosse iliaque retenues par le pli génito-mésentérique. Utérus en position paramédiane droite, vue par en haut.

a, cystocèle suppurée de l'ouraque; *b*, pli génito-mésentérique droit; *c*, fossette iléo-cæcale; *d*, rectum; *e*, vaisseaux iliaques externes; *f*, ouraque; *g*, portion terminale de l'intestin grêle.

Sans m'étendre davantage sur les relations, établies par CLADO, par l'intermédiaire du ligament appendiculo-ovarien, je crois, pouvoir, à l'inverse de RIEFFEL, ne pas identifier le pli suspenseur génito-mésentérique avec la formation décrite par CLADO, car, même par la portion sous-jacente au pli, la seule qui puisse admettre une communication lymphatique, il n'existe pas de relation directe entre les annexes et l'appendice ou son péritoine, et l'existence du pli génito-mésentérique est toujours parfaitement indépendante de celle du méso-appendice.

On peut même, dans certains cas, voir se dessiner parallèlement au pli suspenseur un pli beaucoup moins important qui descend du méso-appendice mais qui n'atteint pas les annexes et disparaît dans le péritoine de la fosse iliaque.

Il ne faut d'ailleurs pas oublier — et c'est une remarque qui peut éclaircir bien des rapports vus et décrits ici — que chez le tout petit enfant le cæcum et l'appendice sont très haut; non dans la partie inférieure de la fosse iliaque, comme chez l'adulte, mais dans l'hypochondre, au-dessous du foie.

Du côté gauche le pli est beaucoup plus court et, dans les mêmes conditions d'âge, ne mesure que la moitié ou le tiers de la longueur du pli droit; sa largeur et son relief sur le plan postérieur sont aussi bien moins accusés et, le plus souvent, dessinant une saillie minime sur la paroi, il se perd morphologiquement avant d'atteindre le méso-intestinal.

Lorsqu'il est suffisamment dessiné, on le voit se fusionner avec le mésocôlon sigmoïde très au-dessous de l'insertion sur l'intestin qui, chez les enfants très jeunes, est presque toujours très allongé, sinueux et en partie pelvien seulement. Le pli gauche se confond avec le méso-sigmoïde en dehors de la fossette intersigmoïde.

Les coupes histologiques de la région dues à l'obligeance de M. le professeur ARGAAD montrent avec les détails de la structure du pli, les rapports exacts qu'il affecte avec le ligament suspenseur ovarien nettement individualisé assez loin de sa base sous le péritoine pariétal.

Elles montrent la distinction évidente entre les deux formations et, en éclairant le rôle mécanique du pli génito-mésentérique, affirment qu'il ne saurait être le simple méso du ligament infundibulo-pelvien.

Ce dernier n'est visible que sur les coupes intéressant les régions moyenne ou inférieure du pli, car, dans la partie supérieure, ses éléments, dispersés ou écartés vers la ligne médiane, ne figurent plus; mais le pli génito-mésentérique n'a rien perdu de son importance.

Quel que soit le niveau de la coupe, le pli se présente sous la forme d'une lame mince et fortement rétractée, d'où les sillons qui découpent sa partie libre. Entre les deux feuillets péritonéaux qui la limitent en

formant ses deux faces interne et externe et quelle que soit l'orientation du bord libre, on constate la présence de fibres élastiques, longues et onduleuses et d'une couche sous-jacente à l'épithélium, de fibres lisses

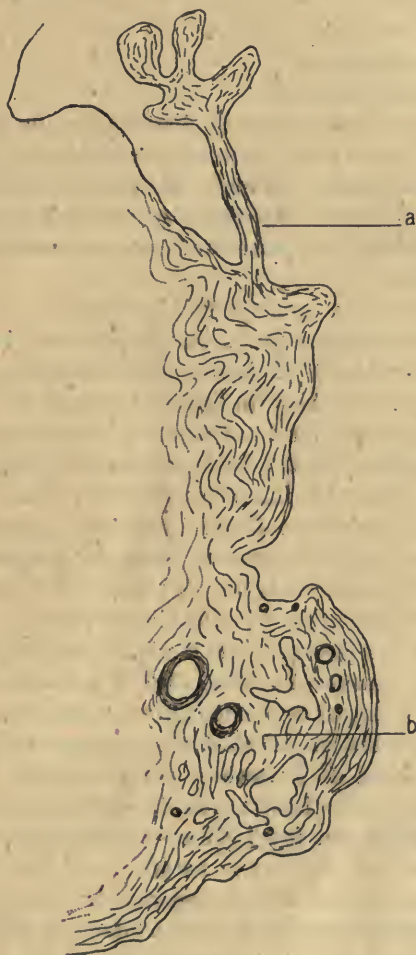


Fig. 2

a, Pli génito-mésentérique et b, ligament infundibulo-pelvien.

qui sont très nettement plus abondantes sous le feuillet interne. Ces éléments se raccordent aux faisceaux qui courent dans la base du pli et qui sont bien marqués sur les coupes.

Ces fibres lisses entremêlées de fibres élastiques se dirigent vers la base du pli, viennent se confondre avec celles qui sont mêlées aux éléments vasculo-nerveux du ligament infundibulo-pelvien et le faisceau assez épais, ainsi formé, descendant vers les annexes génitales, se dissocie en les abordant en :

- a) Fibres du mésovarium;
- b) Fibres du mésosalpinx;
- c) Fibres du ligament rond.

Le double examen anatomique et histologique du pli péritonéal et de toute la région voisine nous montre la nécessité et le bien-fondé d'une appellation différente pour l'élément purement séreux d'une part et l'ensemble vasculo-nerveux sous-séreux situé plus profondément, accolé à la paroi abdominale et constituant très spécialement le ligament infundibulo-pelvien.

Le premier mérite bien le nom de « pli péritonéal génito-mésentérique », n'existe que chez le fœtus ou l'enfant très jeune et suspend visiblement au mésentère à droite, au mésocôlon sigmoïde à gauche, l'ovaire et la trompe. C'est bien un ligament suspenseur.

Le second, qui ne correspond pas plus à la base du pli génito-mésentérique que les vaisseaux de la « base du ligament large » ne correspondent réellement à l'insertion inférieure des deux feuillets du ligament, ne joue pas, dans les mêmes conditions d'âge que précédemment, le rôle qui lui a valu chez l'adulte le nom de ligament suspenseur de l'ovaire. Le vrai ligament suspenseur à la fois de l'ovaire et de la trompe par sa double terminaison inférieure, c'est le pli péritonéal.

Il me suffit de tirer légèrement sur le pli du côté droit pour remonter dans l'abdomen les annexes du même côté et la simple inspection de la formation séreuse et de ses connexions montre qu'elle est, même sur le cadavre, toujours tendue, et que c'est elle qui, pour la plus grande part, conditionne la situation de l'ovaire et de la trompe.

J'admets, en effet, après dissection de dix-huit fœtus ou nouveau-nées à terme, que non seulement le pli génito-mésentérique règle la descente de l'ovaire et de la trompe vers le bassin, mais que les positions très irrégulièrement progressives de ces organes, leur orientation pendant la descente et la position même de l'utérus dans la cavité pelvienne lui sont dues.

Au point de vue de la situation générale des organes génitaux internes de cet âge, aussi bien que pour la situation de ces organes comparés les uns aux autres, j'ai pu constater :

1° Que l'ovaire et la trompe sont rarement intra-pelviens et jamais des deux côtés à la fois;

2° Que l'utérus n'est à peu près jamais dans la position médiane :

1° *Position de l'ovaire et de la trompe. Rôle du pli génito-mésentérique.*

— Les variations de la situation de l'ovaire et de la trompe sont assez irrégulières et ne se rapportent pas à l'âge du sujet. Un fœtus de sept mois peut présenter sur les parois du petit bassin ou même, au moins d'un côté, sur le plancher, des organes annexes qui seront encore dans la fosse iliaque chez une nouveau-née.

Précisément, peut-on penser, parce que la descente est en partie réglée par un pli suspenseur dont l'importance varie, à côté de causes peut-être plus fixes comme l'agrandissement du bassin, le poids de la masse intestinale, etc.

Il est important de remarquer que le ligament infundibulo-pelvien est le même des deux côtés, au contraire du pli péritonéal. Or, si le ligament réalisait effectivement la suspension de l'ovaire et de la trompe à l'exclusion du pli péritonéal et toutes autres causes envisagées, les organes génitaux seraient placés dans des conditions égales pour la migration. Il y a donc, de par cette comparaison seule, des probabilités très grandes pour l'action spéciale du pli.

Nous avons vu que c'est du côté droit que le pli génito-mésentérique est le plus fort, et c'est aussi du côté droit que trompe et ovaire sont maintenus plus haut. On peut, chez quelques sujets, voir les annexes droites étalées dans la partie supérieure de la fosse iliaque et les annexes gauches dans le fond du petit bassin.

Le pli génito-mésentérique ne joue qu'un rôle purement passif; mais son influence tient à deux caractères très différents suivant le côté considéré : la force du pli et la fixité de l'insertion supérieure qui se fait à droite sur le mésentère, vers son extrémité inférieure relativement fixe, et à gauche sur le mésocôlon qui est très mobile.

Il est curieux de rapprocher cette formation constante chez la fille jeune d'une formation rare et absolument similaire vue par moi sur un garçon de quelques semaines et qui avait occasionné une ectopie testiculaire iliaque du côté droit et pelvienne du côté gauche (Ectopie testiculaire due à un ligament orchi-épididymo-testiculaire. *Journal de l'Anatomie*, 1909).

Le sexe réservé, les conditions de l'observation étaient exactement les mêmes que pour notre pli actuel génito-mésentérique.

Le pli du côté droit était beaucoup plus long et beaucoup plus fort que le gauche et l'insertion se faisait à droite sur la terminaison du mésentère, à gauche sur le mésocôlon. Des deux côtés, il s'attachait en bas sur la tête de l'épididyme, retenant la glande génitale en ectopie peut-être définitive.

A considérer cette existence, rare chez l'enfant mâle, d'une formation presque constante dans le sexe féminin, on peut hasarder que probable-

ment les conditions dans lesquelles s'effectue la migration de l'organe génital à partir de la position primitive sont différentes dans les deux sexes, puisque l'existence du pli génito-mésentérique est la règle chez l'un et l'absence du même pli la règle chez l'autre; mais qu'une anomalie de position ou de descente de la glande génitale mâle peut déterminer la formation de ce pli qui, normalement, n'existe point, et entraîner ou un retard ou un arrêt dans la migration testiculaire.

2° *Action du pli génito-mésentérique sur la situation de l'utérus dans la cavité pelvienne.* — Les sujets examinés ont montré que l'utérus n'est, chez la très jeune enfant, presque jamais en position médiane.

Sur ces 18 sujets, 11 fois l'utérus était en situation paramédiane droite — 5 fois en paramédiane gauche — 2 fois seulement, il paraissait médian.

La situation latérale utérine ne peut laisser aucun doute et ne peut être attribuée à des conditions fortuites, cadavériques par exemple. La très grande fréquence de la situation paramédiane droite est frappante et, dans tous les cas de cette position, on constate le retard évident dans la descente de l'ovaire et de la trompe du même côté, la force du pli génito-mésentérique qui l'emporte de beaucoup sur le gauche, et la tension de cette formation qui établit *de visu* une relation d'une cause : pli péritonéal, à un double effet : arrêt des annexes et déplacement latéral de l'utérus.

Dans sa situation paramédiane l'utérus peut être simplement incliné par son fond, sans toucher la paroi, ou, comme il est fréquent avant le développement de la cavité pelvienne, appliqué contre cette paroi, le fond au niveau du détroit supérieur. La corne droite est en arrière visiblement sollicitée par les annexes retenues à leur tour par le pli péritonéal.

Dans les cas de situation paramédiane gauche il est fréquent de voir le pli suspenseur gauche présenter une solidité et des dimensions anormales qui permettent de lui attribuer le déplacement à gauche de l'utérus.

Enfin, sur les deux sujets qui présentaient un utérus médian les plis péritonéaux n'existaient pas en l'absence de la traction exercée sur les mésentères qui les créait par glissement du péritoine pariétal. Les annexes étaient des deux côtés à une hauteur égale, fait qui démontre encore le rôle joué par le pli génito-mésentérique.

On pourrait penser que la situation propre du rectum peut intervenir utilement pour déterminer la position paramédiane de l'utérus. J'ai pu me convaincre, surtout sur le fœtus, qu'il n'en était rien. En effet :

1° Lorsque le rectum est vide, aplati en arrière de l'utérus, il n'in-

fluence en rien la position de cet organe. Que celui-ci soit en position paramédiane droite ou gauche, il est évident que le rectum, réduit à un tube assez mince, n'a pu contribuer au déplacement de l'organe génital;

2^o Lorsque le rectum est gonflé de méconium et plus ou moins dilaté, il intervient lorsque l'utérus est déjà déplacé et non primitivement, car on peut le trouver distendu à occuper toute la partie postérieure de la cavité pelvienne, indifférent de situation propre par conséquent, et l'utérus se trouver indifféremment aussi à droite ou à gauche de la cavité.

Mais, une fois amorcée la situation de l'utérus en paramédiane, le rectum volumineux vient coincer et immobiliser l'utérus sur la paroi pelvienne.

Si ce dernier est en position droite, son angle gauche vient en avant par pression du rectum qui, ne pouvant se dilater en arrière et à droite, le fait dans la partie antérieure gauche du bassin, par conséquent en appuyant sur la partie gauche du fond utérin qui devient antérieure.

Ce mouvement s'ajoute d'ailleurs à la traction exercée déjà en haut et en arrière (la position fœtale de gestation ne modifie rien, que le sens de la force) par le pli génito-mésentérique pour accentuer davantage le déplacement antérieur de la corne gauche.

Les conditions sont naturellement inversées si l'utérus est en position paramédiane gauche.

L'épaule du rectum est toujours facilité par la crête saillante que présente la face postérieure de l'utérus même chez les sujets les plus petits. La portion terminale de l'intestin appuiera plus facilement sur la partie gauche ou droite de l'utérus, parce qu'elle sera limitée dans la pression exercée par la crête utérine d'une part et les annexes gauches ou droites d'autre part.

La position para ou extra-médiane de l'utérus de l'adulte est signalée par différents auteurs.

RIEFFEL, qui parle de cette latéroposition, cite les noms de HENLE pour la latéroposition droite, de CRUVEILHIER, VELPEAU, BARDELEBEN pour la latéroversion droite, de WEBSTER et WALDEYER pour l'inclinaison à gauche. « On parle aussi, dit-il, d'une légère torsion normale, notamment d'une dextrotorsion qui porte en avant l'angle gauche de la matrice en raison de la présence à gauche du côlon pelvien (CRUVEILHIER, HYRTL), de la brièveté congénitale relative de la partie postérieure du ligament large gauche. » (KÜSTNER.)

HIS, examinant trois préparations, le trouve « dans deux cas dévié à droite, dans le troisième à gauche ».

« Très souvent, dit WALDEYER, j'ai trouvé l'utérus en position extra-médiane, plutôt dévié à gauche, rarement à droite. Mais cette position semble temporaire et due à la présence de matières fécales dans l'am-

poule rectale ou à la situation de l'anse sigmoïde. *Mais je n'admets pas cette explication comme définitive et je laisse ouverte la question de savoir si la position extramédiane chez les sujets normaux est durable.*

« Chez les enfants j'ai trouvé le corps utérin en position latérale. »

J'ai très souvent vu, pour ma part, l'utérus adulte en latéroposition droite ou gauche. Le plus souvent droite, semble-t-il, avec angle gauche en avant. Les faits si faciles à constater chez le fœtus ou la jeune enfant touchant le déplacement utérin, l'inégalité de migration des annexes et le rôle du pli péritonéal génito-mésentérique suffisent pour penser que beaucoup de latéropositions de l'adulte peuvent être attribuées à la persistance d'une position déjà réalisée dans le plus bas âge.

Certes, malgré le pli génito-mésentérique les annexes descendent dans le petit bassin aidées dans leur migration par l'agrandissement de la cavité abdominale qui tend à effacer les plis péritonéaux et celui de la cavité pelvienne qui crée une place pour la trompe et l'ovaire; mais l'utérus, immobilisé pendant un temps assez long dans la partie latérale du bassin peut s'y fixer définitivement et l'intestin allongé, et rempli périodiquement, ne plus jouer qu'un rôle secondaire qui s'exercera dans le même sens que la cause primitive : le pli génito-mésentérique.

Le Directeur-Gérant, D^r A. NICOLAS.



BIBLIOGRAPHIE ANATOMIQUE

REVUE DES TRAVAUX EN LANGUE FRANÇAISE

ANATOMIE — HISTOLOGIE — EMBRYOLOGIE — ANTHROPOLOGIE

TRAVAUX ORIGINAUX

SUR LE MODE DE DIVISION

ET

SUR LA SYSTÉMATISATION DES BRANCHES DE L'ARTÈRE RÉNALE

Par Ph. BELLOCQ

EX-PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE TOULOUSE

(Travail du Laboratoire de M. le Professeur DIEULAFÉ)

L'extension rapide prise par la chirurgie rénale, et le souci pour l'opérateur de connaître les conséquences d'une lésion artérielle créée au cours d'une intervention expliquent, en partie tout au moins, l'intérêt que les auteurs ont attaché à la détermination précise de la circulation du rein.

Depuis l'importante thèse de SCHMERBER, parue en 1895 et consacrée à l'étude de l'artère rénale dans son ensemble, il a été publié de nombreux travaux traitant des rapports, du mode de ramification et de terminaison des artères du rein. BÉRARD et DESTOT, dans un mémoire adressé à la Société de Biologie, en 1896, s'attachent à préciser certains points de la circulation artérielle du rein. Ils démontrent, en particulier, que cette dernière est répartie suivant de vastes territoires fermés et superposés dans le sens antéro-postérieur. Dans une « note sur le mode de division de l'artère rénale et les rapports de ses branches au niveau du hile », contenue dans les *Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique* de 1897, WIART donne le résultat de ses observations. Il enregistre en de nombreux schémas la variabilité qui existe dans le mode de division de

cette artère. Sa conclusion est que celle-ci se divise le plus souvent en trois branches, antérieure, supérieure et postérieure, formant dans leur ensemble une sorte de gouttière grillagée à concavité inférieure qui embrasse le bassin et les veines accolées à sa face antérieure. En 1901 Max BRÔDEL conclut à la terminalité des artères du rein, et à l'indépendance vasculaire de ses territoires antérieur et postérieur ainsi que des branches qui les irriguent. G. GÉRARD, au Congrès des Anatomistes de Lyon, en 1901, insiste sur la variabilité des rapports vasculaires du bassin. Il appuie ses recherches sur l'examen de vingt-huit paires de reins. Les années suivantes (1902, 1903, 1904), ce même auteur publie, dans les *Comptes rendus de l'Association des Anatomistes*, trois notes, dont les deux dernières en collaboration avec CASTIAUX, dans lesquelles il démontre que la voûte artérielle n'existe pas et que les territoires artériels du rein se juxtaposent soit suivant le plan horizontal (type à territoires superposés), soit suivant le plan frontal (type à territoires antérieur et postérieur). Les recherches faites par DIEULAFÉ sur les reins du Cheval, Bœuf, Veau, Mouton, Chien, et dont les résultats ont été consignés dans un article de la *Bibliographie Anatomique* de 1902, ratifient le caractère terminal des artères du rein. Dans une étude d'ensemble sur la « circulation artérielle et veineuse du rein », contenue dans les *Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique* de l'année 1906, GRÉGOIRE conclut à la systématisation suivante de la circulation artérielle du rein. Il y a une artère pour chacune des faces et une artère pour chacun des pôles. L'artère du pôle inférieur naît du même tronc que l'artère de la face antérieure; l'artère du pôle supérieur provient du même tronc que l'artère de la face postérieure. Les artères des pôles gagnent le parenchyme rénal sans pénétrer dans le sinus, et donnent chacune généralement trois branches : une branche interne qui contourne le bord correspondant du pôle en pleine substance corticale, en suivant le côté correspondant de la pyramide de ce pôle, sur la base de laquelle elle se réfléchit; une branche postérieure qui gagne la face postérieure du pôle; et une branche antérieure destinée à la face correspondante. Il ajoute que, lorsque la branche de la face postérieure est petite, l'artère du pôle inférieur envoie dans la partie inférieure de cette face un rameau curviligne à concavité supérieure qui passe par-dessous le bassin. Plusieurs fois aussi, il a trouvé que l'artère de la face antérieure du pôle supérieur était fournie par la pré-pyélique, et que, de même encore, la branche postérieure du pôle inférieur pouvait également venir de la rétro-pyélique. En 1908 Paul CASTIAUX fait de « la circulation artérielle du rein étudiée par la radiographie » le sujet de sa thèse inaugurale (Lille). Il confirme par de nouveaux faits la terminalité des artères rénales. Dans un mémoire volumineux portant sur l'« anatomie du bas-

sinet » et parue dans la *Revue de Gynécologie* en 1907 et 1908, ALBARRAN et PAPIN distinguent dans le rein un système artériel postérieur et un système artériel antérieur généralement plus développé. Au niveau des pôles ces territoires empiètent ordinairement l'un sur l'autre; l'artère polaire supérieure naît en effet de la branche rétro-pyélique (système postérieur), tandis que l'artère polaire inférieure provient du système artériel antérieur. JEANBRAU et DESMONTS publient en 1910 dans les *Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique de Paris* une étude du pédicule vasculaire du rein qui les amène à constater que celui du rein droit est dans son ensemble plus court que celui du rein gauche. Puis ce sont CHALIER et JALIFIER qui font de nouvelles « recherches sur le hile, le sinus, et le pédicule du rein » et consignent leurs résultats dans un article de la *Revue de Gynécologie* de 1911. Sur les 45 dissections qu'ils ont faites ils ont trouvé 19 reins recevant des artères rénales multiples. Dans les autres cas il existait une artère rénale unique se divisant toujours en dehors du hile, et donnant des branches courtes et peu volumineuses extra-sinusiennes et des branches plus longues, plus importantes, intra-sinusiennes. Les premières aboutissent au pôle supérieur du rein, ou plus exactement à la portion sus-hilaire du bord interne; dans quelques cas il s'agit d'une véritable artère polaire supérieure extra-hilaire. Jamais ils n'ont constaté l'existence d'artères polaires inférieures extra-sinusiennes sur des reins pourvus d'une seule artère rénale. Ils donnent de plus une systématisation artérielle du rein qui ne diffère de celle de GRÉGOIRE qu'en ce que les artères des pôles sont, pour eux, fournies par les deux plans artériels ventral et dorsal. Mais le pôle supérieur reste surtout vascularisé par l'artère rétro-pyélique, et le pôle inférieur par les artères dépendant du système pré-pyélique. Citons enfin, dans le *Journal de l'Anatomie* de 1911 : 1° l'important mémoire de M. GÉRARD, démontrant à l'aide de reconstructions que la voûte artérielle n'existe réellement pas, et que les artères droites naissent des « efférents glomérulaires », et 2° la note statistique de G. GÉRARD dans laquelle il établit le pourcentage des artères rénales, uniques, multiples, et extra-hilaires (1).

Nous nous proposons, dans ce travail, d'étudier la systématisation de la circulation rénale. Nos observations ont porté sur cinquante-quatre reins, tous prélevés sur des sujets adultes. Dans l'exposé de notre sujet, nous allons successivement : 1° indiquer la technique que nous avons suivie; 2° décrire les types suivant lesquels nous avons vu se ramifier l'artère rénale et ses branches principales; 3° montrer enfin

(1) On trouvera la bibliographie complète de la question dans le mémoire de M. GÉRARD, *Journal de l'Anatomie*, 1911.

quelle est la systématisation artérielle du rein qui se dégage des faits que nous avons observés.

TECHNIQUE

Nous avons, dans nos recherches, utilisé la radiographie stéréoscopique. Les résultats obtenus par cette méthode ont été ensuite confirmés ou complétés par la dissection de l'artère rénale et de ses branches.

Nous injectons dans le système artériel, le bassinet et les calices de chaque rein examiné une substance susceptible de les rendre opaques aux rayons X. Nous poussons dans les artères, après lavage préalable à l'eau tiède et à l'essence de térébenthine, du minium tenu en suspension dans ce dernier liquide. Nous injectons sous faible pression, dans le bassinet préalablement vidé de son contenu, soit de la gélatine bismuthée, soit, et de préférence, du suif additionné de minium. Nous procédions de façon à obtenir une opacité du bassinet et des calices moindre que celle des artères, artifice qui permet sur les épreuves de suivre ces dernières dans la totalité de leur trajet.

Ces radiographies, examinées à l'aide du stéréoscope de précision de CAZES, montrent reconstituée dans l'espace la totalité de la vascularisation du rein. La présence sur ces épreuves des voies d'excrétion permet de reconnaître d'une façon précise les artères pré-pyéliques et rétro-pyéliques. La dissection des branches artérielles poursuivie parfois jusque dans le parenchyme et faite après ouverture du sinus suivant le bord convexe du rein, n'a servi le plus souvent qu'à contrôler les résultats fournis par l'examen des radiographies. Parfois elle a évité des erreurs : considérer par exemple pour une seule artère une image qui avait été fournie par la superposition, au niveau de leur origine et sur une partie de leur trajet, de deux artères antérieure et postérieure.

Nous avons aussi, pour mieux fixer la position exacte de la ligne exsangue, débité dix reins, préalablement tirés en radiographie stéréoscopique, en coupes sériées (6 à 7 suivant le volume de la glande) faites perpendiculairement au grand axe de l'organe et que nous avons ensuite radiographiées.

MODE DE DISTRIBUTION DE L'ARTÈRE RÉNALE ET DE SES BRANCHES

L'artère rénale arrivée généralement à proximité de l'orifice sinusien se divise, dans la grande majorité des cas (42), en deux branches terminales. Accidentellement elle peut, avant de se bifurquer, donner naissance à une ou plusieurs branches collatérales (10 cas), ou encore se terminer par une trifurcation (2 cas).

L'ARTÈRE RÉNALE SE DIVISE EN DEUX BRANCHES TERMINALES

Les deux branches (branches de premier ordre) que donne l'artère rénale se dirigent vers le sinus et se divisent à leur tour soit avant d'avoir pénétré dans cette cavité, soit après l'avoir atteinte. Le bassin et les grands calices s'interposent soit entre elles ou leurs ramifications; on peut ainsi les distinguer en : artères rétro-pyélique ou postérieure et pré-pyélique ou antérieure.

DISTRIBUTION DE L'ARTÈRE PRÉ-PYÉLIQUE

L'artère pré-pyélique se divise souvent (21 cas) peu après son origine en deux branches (branches de deuxième ordre) de volume sensiblement égal, ou donne dans bien des cas (17) le long de son trajet, qui est alors plus grand, une ou plusieurs collatérales, ou peut enfin, mais rarement (4 cas), se terminer par une véritable trifurcation.

L'artère pré-pyélique se divise en deux branches.

Les deux branches supérieure et inférieure qui proviennent de l'artère pré-pyélique peuvent après un court trajet se bifurquer à leur tour et donner ainsi quatre gros rameaux (branches de troisième ordre) (fig. 1). Les deux extrêmes se dirigent vers le pôle qui leur correspond, et cheminent à l'intérieur du sinus. Ils se divisent avant de pénétrer dans le parenchyme en deux artères polaires (branches de quatrième ordre) dont la plus interne pénètre presque immédiatement dans le parenchyme et parcourt la région interne du pôle. Cette division peut faire défaut pour le rameau supérieur; le pôle supérieur ne reçoit alors de l'artère pré-pyélique qu'une seule artère (branche de troisième ordre). Les deux rameaux intermédiaires se distribuent à la région moyenne du rein après s'être ou non bifurqués.

L'une des deux branches supérieure ou inférieure peut, avant de se bifurquer, émettre un ou deux rameaux collatéraux (branches de troisième ordre) (fig. 2). Ceux-ci se dirigent vers la région moyenne lorsqu'ils proviennent de la branche inférieure. S'ils naissent de la branche supérieure, l'un d'eux peut cheminer dès son origine, ou peu après, dans la partie interne du pôle supérieur. Quant aux deux rameaux terminaux de chacune de ces branches, ils se comportent comme précédemment ou plus souvent se distribuent à la région polaire qui leur correspond. Suivant le cas, le pôle inférieur recevra de l'artère pré-pyélique deux artères

qui pourront naître de la bifurcation du rameau inférieur (branches de quatrième ordre) (Voir fig. 1) ou encore être constituées par les deux rameaux terminaux de la branche inférieure (branches de troisième ordre) (Voir fig. 2). Quant au pôle supérieur, l'artère pré-pyélique lui envoie une et plus souvent deux artères. Les deux artères naissent du rameau supé-



FIGURE 1. — *Rein droit.* — Type bifurqué de l'artère rénale : artère pré-pyélique volumineuse, artère rétro-pyélique (indiquée par le point blanc supérieur) plus petite. Toutes deux se ramifient presque exclusivement suivant le type dichotomique. Remarquer le territoire peu étendu de l'artère rétro-pyélique, limité à la portion postérieure du pôle supérieur et de la partie supérieure de la région moyenne. Le pôle supérieur reçoit trois artères polaires; le pôle inférieur deux, l'une antérieure, l'autre postérieure (celle-ci indiquée par un point blanc). Injection du bassinnet avec suif et minium.

rieur (branches de quatrième ordre) (Voir fig. 1) ou proviennent de la division de la branche supérieure (branches de troisième ordre) (V. fig. 5), ou encore sont constituées l'une par un rameau collatéral de la branche supérieure (branche de troisième ordre), l'autre par le rameau supérieur de bifurcation de cette branche (branche de troisième ordre) (Voir fig. 2); l'artère unique est formée par l'un ou l'autre de ces rameaux. Il est à remarquer que lorsque la branche supérieure envoie ses deux rameaux

au pôle supérieur elle peut aborder ce dernier au niveau de sa surface extérieure. Les deux artères polaires émanées de cette branche sont alors parenchymateuses dans tout leur trajet. Signalons encore que dans quelques cas (5) l'une des deux branches de bifurcation de l'artère pré-pyélique peut ne point envoyer de rameaux au pôle correspondant. Elle



FIGURE 2. — *Rein gauche.* — Type bifurqué de l'artère rénale : l'artère rétro-pyélique (dont le tronc et les branches sont marqués d'un point blanc) est ici encore peu volumineuse. Son territoire est sensiblement aussi peu étendu que dans le cas précédent, et le bassinnet ne possède pas, au niveau de sa face postérieure, de rapport vasculaire important. L'artère pré-pyélique se bifurque en une branche inférieure qui donne les deux artères polaires inférieures (l'artère postérieure est marquée d'un point blanc) et en une branche supérieure dont les ramifications se font suivant les deux types monopodique et dichotomique. Le pôle supérieur reçoit quatre artères polaires. Injection du bassinnet au sulf et minlum.

se dirige alors horizontalement vers la région moyenne et, après avoir donné ou non des collatérales, se termine par bifurcation ou trifurcation. Cette disposition pour la branche inférieure coïncide avec l'existence d'une artère rénale accessoire vascularisant le pôle inférieur.

L'artère pré-pyélique donne une ou plusieurs branches collatérales avant de se bifurquer.

L'artère pré-pyélique donne parfois (17 cas) avant de se bifurquer une ou plusieurs collatérales (branches de deuxième ordre).

Lorsqu'il n'en existe qu'une (1 cas), celle-ci, après avoir abordé le pôle supérieur au niveau du tubercule sus-hilaire ou au niveau de sa surface extérieure, chemine dans la région interne de ce dernier. Celui-ci reçoit ainsi de l'artère pré-pyélique deux artères, dont l'une est constituée par cette collatérale et dont l'autre provient de sa branche supérieure de bifurcation.

Dans les cas plus fréquents (16) où l'on compte plusieurs collatérales, l'artère pré-pyélique se termine tardivement soit après avoir effectué un trajet horizontal dans la cavité sinusienne, soit après s'être disposée en arcade à convexité externe à l'intérieur de celle-ci.

Si l'artère pré-pyélique se trouve horizontalement dirigée (7 cas), les deux ou quatre collatérales qu'elle donne se dirigent, les unes vers le pôle supérieur, les autres vers la région moyenne et le pôle inférieur. Celui-ci reçoit deux artères de la collatérale la plus inférieure. Le pôle supérieur est abordé, le plus souvent en dehors du hile, par une ou deux branches collatérales supérieures qui occupent sa partie interne ou supéro-interne. Quant aux branches de bifurcation de l'artère pré-pyélique, elles se distribuent à la région moyenne, et la plus élevée envoie une artère au pôle supérieur lorsque celui-ci ne reçoit qu'une collatérale.

L'artère pré-pyélique peut aussi se disposer en arcade (9 cas) et ne donner seulement des branches collatérales que par sa convexité (fig. 4). Celles-ci sont au nombre de deux, trois ou quatre. Le pôle supérieur reçoit une ou deux artères; l'une est externe et intra-sinusienne, l'autre est interne, et pénètre dans le parenchyme au niveau du tubercule sus-hilaire ou en dehors du hile. Ces branches, dont l'une ou l'autre peut faire défaut, naissent soit isolément, soit par un tronc commun, de l'artère pré-pyélique. Les deux artères que celle-ci envoie au pôle inférieur, et dont aucune n'est extra-hilaire, sont constituées par ses deux branches terminales (branches de deuxième ordre) (Voir fig. 4) ou seulement par les rameaux de bifurcation de sa branche inférieure (branches de troisième ordre). La branche supérieure va alors se distribuer à la région moyenne qui a déjà reçu une ou deux branches collatérales. Notons que l'une de celles-ci possède exceptionnellement une origine commune avec les artères du pôle supérieur. Ajoutons enfin que lorsque le pôle inférieur est vascularisé par une artère rénale accessoire, la collatérale inférieure de l'artère pré-pyélique dirigée

bifurcation de cette artère disposée en arcade atteignent à peine la région polaire inférieure.

L'artère pré-pyélique se divise en trois branches.

L'artère pré-pyélique ne se divise que rarement (4 cas) en trois branches terminales (branches de deuxième ordre) (fig. 3). Le pôle inférieur



FIGURE 3. — *Rein gauche.* — Type bifurqué de l'artère rénale. Remarquer la trifurcation de l'artère pré-pyélique. L'artère rétro-pyélique (dont le tronc et les branches sont indiqués par des points blancs) se bifurque en deux branches : la branche inférieure est seule en rapport avec le bassinet. Le pôle inférieur reçoit deux artères polaires; le pôle supérieur en possède trois. Injection du bassinet à la gélatine bismuthée.

reçoit la terminaison de la branche inférieure; la branche supérieure, suivant que l'artère pré-pyélique donne ou non une collatérale supérieure, chemine ou non dans la cavité sinusienne. Collatérale et branche su-

périeure constituent dans ce cas deux artères du pôle supérieur. Quant à la région moyenne, elle est vascularisée par la branche correspondante qui peut cependant envoyer une artère au pôle supérieur lorsque celui-ci n'a déjà été abordé que par la branche supérieure (Voir fig. 3).

DISTRIBUTION DE L'ARTÈRE RÉTRO-PYÉLIQUE

Cette artère rétro-pyélique (branche de premier ordre), qui est d'un volume généralement inférieur à celui de l'artère pré-pyélique, se divise comme elle en deux ou plusieurs branches, mais se dispose le plus souvent en arcade, et n'atteint que rarement par l'une de ses ramifications le pôle inférieur.

L'artère rétro-pyélique se divise en deux branches.

Ce n'est seulement que dans un petit nombre de cas (9) que l'artère rétro-pyélique se divise en deux branches terminales (branches de deuxième ordre) (fig. 1, 2, 3, 5). La branche supérieure après bifurcation donne au pôle supérieur deux artères (branches de troisième ordre) qui peuvent être toutes deux intra-sinusiennes. La branche inférieure se bifurque elle aussi, mais parfois se trifurque et se distribue à la région moyenne, exceptionnellement à une faible partie du pôle inférieur. Seule elle est en rapport avec le bassin.

L'artère rétro-pyélique donne une ou plusieurs collatérales avant de se bifurquer.

L'artère rétro-pyélique donne parfois (6 cas), avant de se bifurquer, une ou deux branches collatérales (branches de deuxième ordre) qui abordent le pôle supérieur par sa surface extérieure ou après avoir pénétré dans la cavité sinusienne. Dans le cas d'une seule collatérale, celle-ci se distribue à la région interne du pôle qui reçoit dans la partie externe une artère émanée de la branche supérieure de bifurcation de l'artère rétro-pyélique. Exceptionnellement, cette collatérale peut donner à ce pôle deux artères interne et externe, ou seulement une artère interne, qui vascularisent sa région antérieure en totalité ou en partie pendant que sa région postérieure est abordée par les deux rameaux de division de la branche supérieure de bifurcation de l'artère rétro-pyélique.

Plus souvent l'artère rétro-pyélique donne un plus grand nombre

de branches collatérales, deux, trois ou quatre, et décrit une arcade qui chemine en arrière du bassinot (fig. 4). Notons qu'elle se trouve généralement placée entre celui-ci et la lèvre postérieure du hile qui la dissimule. C'est là la disposition la plus commune de l'artère rétro-pyélique



FIGURE 4. — *Rein gauche.* — Type bifurqué de l'artère rénale. Disposition en arcade des deux artères pré-pyélique et rétro-pyélique (celle-ci et ses branches sont marquées par des points blancs). Les pôles inférieur et supérieur reçoivent trois artères pélares. Le système artériel postérieur prédomine au niveau de ces deux régions. Injection du bassinot au suif contenant en suspension du minium.

(25 cas), celle que l'on peut considérer comme normale. Les branches collatérales qui naissent de cette arcade se disposent comme il a été dit à propos de l'artère pré-pyélique. Observons seulement l'existence un peu moins fréquente de l'artère qui vascularise la région interne du pôle supérieur, et la présence exceptionnelle de deux artères pour cette même partie. Quant aux deux branches terminales, elles n'abondent généralement que peu ou pas la région du pôle inférieur.

L'artère rétro-pyélique se trifurque.

C'est exceptionnellement (2 cas) que l'artère rétro-pyélique se termine par trois branches (branches de deuxième ordre) supérieure, moyenne et inférieure. Les branches supérieure et moyenne envoient au pôle supérieur deux artères constituées, l'une par la première de ces branches, la seconde par la branche moyenne ou l'un de ses rameaux de bifurcation. La branche inférieure associée ou non au second de ces deux rameaux se distribue à la région moyenne.

MODES RARES DE DIVISION DE L'ARTÈRE RÉNALE

Anormalement (2 cas) l'artère rénale se divise en deux branches, dont l'une, supérieure, se comporte comme la branche de bifurcation correspondante de l'artère pré-pyélique, et dont l'autre, inférieure, se divise peu après son origine en une branche antérieure homologue de la branche inférieure de l'artère pré-pyélique, et en une branche postérieure artère rétro-pyélique. Celle-ci chemine en arrière du bassin et dont elle peut rendre l'accès difficile.

L'artère rénale donne, dans quelques cas (3), avant de se bifurquer, une et exceptionnellement deux branches collatérales (branches de premier ordre). Lorsqu'il existe une ou très rarement deux collatérales supérieures, celles-ci déjà divisées ou non abordent le pôle supérieur par sa surface extérieure et le vascularisent en partie.

Dans les cas (5) où l'on rencontre une collatérale inférieure, on constate que celle-ci chemine à l'entrée du sinus en passant en avant du bassin (fig. 5). Elle se divise plus ou moins bas, parfois dans la partie inférieure du sinus; ses deux rameaux terminaux (branches de deuxième ordre) se distribuent au pôle inférieur du rein. Exceptionnellement, le rameau supérieur se distribue à la partie inférieure de la région moyenne, et le rameau inférieur aborde seul le pôle inférieur.

Quant aux branches terminales de l'artère rénale, artères pré-pyélique et rétro-pyélique, elles se ramifient suivant l'un des modes déjà décrits.

Le tronc de l'artère rénale peut enfin se terminer par une véritable trifurcation (2 cas). Une partie du pôle supérieur, région supérieure, est vascularisée par la branche supérieure qui est extra-hilaire. Dans les autres portions du rein se distribuent les deux autres branches pré- et rétro-pyélique.

Nous venons d'étudier le mode d'origine des artères qui se rendent aux deux pôles et à la région moyenne du rein. Nous avons vu qu'elles

étaient le plus souvent constituées par des branches de troisième ou de deuxième ordre, plus rarement par des branches de quatrième ordre, exceptionnellement par des branches de premier ordre, collatérales du



FIGURE 5. — *Rein droit.* — L'artère rénale émet ici, avant de se bifurquer, une collatérale inférieure, qui va fournir l'artère interne du pôle inférieur et l'une des deux artères externes (artère externe postérieure, indiquée par un point blanc). Les deux artères pré-pyélique et rétro-pyélique (dont le tronc et les branches sont indiqués par des points blancs) se bifurquent. Chacun des pôles reçoit trois artères polaires. Remarquer sur cette radiographie et les précédentes le mode d'origine des artères péri-pyramidales. Tantôt elles naissent suivant le type dichotomique, tantôt suivant le type monopodique, et se groupent en bouquets artériels plus ou moins fournis. Injection du bassinot au sulf., tenant en suspension du minium.

tronc de l'artère rénale. Ces artères, exception faite de celles qui vascularisent la région interne, supéro-interne ou inféro-interne des deux pôles, cheminent à l'intérieur du sinus (artères interpapillaires), isolées par du

tissu graisseux du bassin et des calices. Elles sont appliquées contre les parois de cette cavité par les artères péripyramidales fournies au cours de leur trajet et qui plongent immédiatement dans le parenchyme rénal. Parvenues dans le voisinage du fond du sinus, ces artères ou les branches de division d'un ordre immédiatement supérieur, qu'elles ont pu fournir durant leur parcours, donnent chacune avant ou après avoir

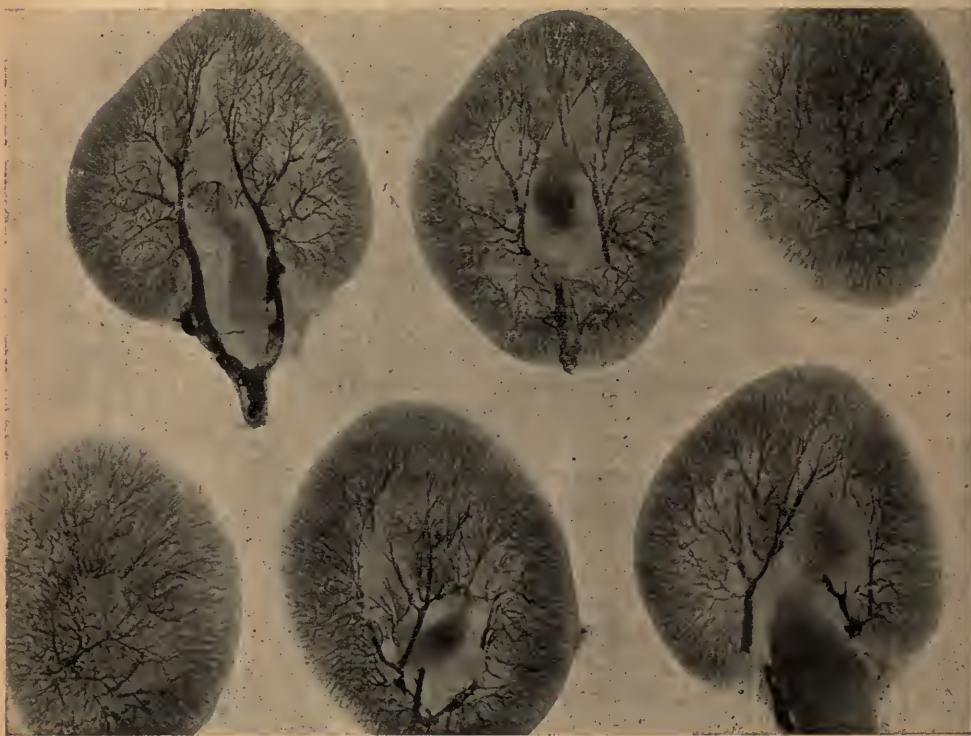


FIGURE 6. — *Rein gauche.* — Débité en six coupes, qui se succèdent sur la préparation du pôle supérieur, qui est à droite et en haut, au pôle inférieur, qui est à gauche et en bas. La face postérieure regarde à droite. On remarque que la ligne exsangue, ou ligne de partage du sang, d'abord située sur le bord convexe, se trouve ensuite placée sur la face postérieure dans le voisinage de ce bord, puis plus bas reste très éloignée de lui. Injection du bassin et au sulf et minium.

pénétré dans une colonne de Bertin, deux ou plusieurs artères péripyramidales. De celles-ci vont se détacher de nombreux rameaux et ramuscules qui montent vers la surface et vont donner naissance aux artères radiées.

Quant aux artères de la région interne des pôles, c'est à peine si elles pénètrent dans le sinus; elles plongent dans le parenchyme rénal au

niveau de la face hilare ou sinusienne des tubercules sus et sous-hilaires. Cette disposition n'est pas constante au niveau du pôle supérieur. Celui-ci reçoit dans quelques cas (15) par sa surface extérieure une ou rarement deux artères qui se distribuent, la première à sa région interne ou supéro-interne, la seconde, à sa région inféro-externe. De toutes ces artères, quelque soit le point où elles abordent les pôles, et de leurs branches terminales lorsqu'elles se bifurquent, se détachent de nombreux rameaux qui donnent eux-mêmes naissance à des artères lobulaires. Les artères internes peuvent aussi, mais rarement (dans 2 cas pour le pôle supérieur et dans 5 pour le pôle inférieur), cheminer dans la partie interne de la cavité sinusienne. Elles abandonnent le long de leur trajet de nombreux rameaux qui pénètrent immédiatement dans le parenchyme.

Si nous examinons maintenant dans une vue d'ensemble les divers cas étudiés, nous constatons que l'une quelconque des branches, rameaux, ou ramuscules de l'artère rénale naît, tantôt d'une division monopodique, tantôt d'une division dichotomique; aussi est-il permis de conclure que les ramifications de cette artère se font suivant ces deux modes, mais irrégulièrement combinés.

Remarquons cependant que le type monopodique n'apparaît généralement qu'avec les branches de deuxième ou de troisième ordre, et qu'il existe quelques cas où la division dichotomique existe seule jusqu'à l'origine des artères péripyramidales.

Notons, en terminant cet exposé de la distribution de l'artère rénale, qu'il nous a été donné de constater l'existence sur plusieurs reins de deux ou trois artères perforantes et, dans un seul cas seulement, d'une anastomose entre deux branches intrasinusiennes volumineuses. Ce fait a déjà été signalé par M. GÉRARD.

SYSTÉMATISATION ARTÉRIELLE DU REIN

Nous allons successivement étudier quel est le territoire de chacune des branches nées directement du tronc de l'artère rénale (branches de premier ordre) et quel est aussi le nombre et la disposition des artères qui vascularisent chacune des parties du rein.

TERRITOIRE DE CHACUNE DES BRANCHES DE PREMIER ORDRE

Nous envisagerons d'abord le cas le plus commun, celui où l'artère rénale ne donne que deux branches terminales, puis celui plus rare où cette artère se divise en plusieurs branches.

L'ARTÈRE RÉNALE NE DONNE QUE DEUX BRANCHES TERMINALES

Les deux branches de bifurcation de l'artère rénale, artères pré-pyélique et rétro-pyélique, vont chacune se distribuer à la région correspondante antérieure ou postérieure du rein, qu'elles irriguent en partie ou en totalité, et dont elles peuvent même dépasser les limites pour étendre leur territoire à une partie de la région opposée. Généralement, le pôle supérieur et la région moyenne sont à peu près également vascularisés par chacune de ces artères, tandis que la région inférieure fait partie dans sa totalité ou presque totalité du territoire de l'artère pré-pyélique. Dans quelques cas (10) cependant, le pôle inférieur est irrigué par les deux branches terminales de l'artère rénale; mais on ne constate que tout à fait exceptionnellement la participation de l'artère rétro-pyélique à la vascularisation d'une faible partie de la région antérieure de ce pôle. Lorsqu'il existe une artère rénale accessoire (5 cas) abordant ce dernier, l'artère pré-pyélique ne l'irrigue que peu ou pas du tout. Signalons encore que l'artère rétro-pyélique peut rarement vasculariser la totalité (3 cas) du pôle supérieur et ne pas étendre exceptionnellement (2 cas) son territoire jusqu'à la moitié inférieure du rein. Les artères pré-pyélique, rétro-pyélique et leurs branches constituent donc deux systèmes artériels correspondant respectivement à chacune des régions antérieure et postérieure de la glande.

L'ARTÈRE RÉNALE SE DIVISE EN PLUSIEURS BRANCHES

Lorsque l'artère rénale se trifurque ou donne avant de se bifurquer une et exceptionnellement deux collatérales supérieures, ces artères ou la branche supérieure de trifurcation vascularisent une partie seulement, supéro-interne ou supérieure, du pôle supérieur. Dans les cas où il existe une collatérale inférieure, née du tronc même de l'artère rénale, celle-ci se distribue à la plus grande partie du pôle inférieur et par exception à la partie inférieure de la région moyenne antérieure ou postérieure du rein. Quant au territoire de chacune des branches pré-pyélique et rétro-pyélique, il se trouve ainsi diminué de la partie du pôle supérieur ou inférieur irriguée par la branche supérieure de trifurcation, ou par les collatérales supérieure ou inférieure.

SYSTÉMATISATION DE LA VASCULARISATION ARTÉRIELLE AU NIVEAU
DES PÔLES ET DE LA RÉGION MOYENNE

Nous comprendrons sous le nom de pôle ou région polaire toute la partie du rein qui sera approximativement située au-dessus d'un plan

tangent au tubercule sus-hilaire pour le pôle supérieur, au-dessous d'un plan tangent au tubercule sous-hilaire pour le pôle inférieur. La région moyenne correspondra ainsi à la partie comprise entre ces deux plans.

VASCULARISATION DU PÔLE SUPÉRIEUR

Nous avons vu que dans les cas (42) où l'artère rénale ne donnait que deux branches terminales, ces artères pré-pyélique et rétro-pyélique participaient généralement toutes deux à la vascularisation du pôle supérieur. Celui-ci est en effet le plus souvent irrigué d'une façon égale ou inégale par ces deux branches et rarement (3 cas) par l'une d'elles seulement.

Lorsque les deux artères pré-pyélique et rétro-pyélique se partagent également ou à peu près également (15 cas) la vascularisation du pôle supérieur, chacune d'elle lui envoie deux artères interne et externe situées respectivement dans sa région antérieure ou postérieure. Ce pôle reçoit ainsi quatre artères; deux se ramifient dans sa partie interne, les deux autres dans sa partie externe. Il faut signaler cependant que parfois (2 cas) chacune de ces deux parties n'est abordée que par une seule artère. On ne compte plus dès lors que deux artères polaires émanées chacune des deux artères pré et rétro-pyéliques.

Souvent (24 cas) le pôle supérieur est inégalement vascularisé par les deux artères pré et rétro-pyéliques. Celle qui possède le territoire le plus étendu (artère pré-pyélique 13 fois, artère rétro-pyélique 11 fois) donne encore deux artères interne et externe, l'autre ne fournit seulement qu'une artère externe. De ces trois artères polaires, l'artère interne vascularise la partie interne du pôle, les deux artères externes irriguent respectivement la région antérieure et la région postérieure de la partie externe. Exceptionnellement (1 cas) l'une des deux artères pré-pyélique ou rétro-pyélique donne les deux artères externes, l'autre l'artère interne.

Dans quelques cas enfin (3 cas), ce pôle supérieur est tout entier sous la dépendance de l'artère rétro-pyélique qui lui envoie deux, trois ou quatre artères se disposant comme il a été dit plus haut (Voir p. 168).

Lorsque l'artère rénale se trifurque ou donne avant de se bifurquer une ou deux collatérales supérieures, chacune de ses branches, collatérales et terminales, peut fournir une ou deux artères au pôle supérieur qui en reçoit ainsi de trois à cinq. L'artère interne ou l'une des deux artères internes est toujours constituée par la collatérale ou la branche supérieure de trifurcation.

Les artères polaires que nous avons divisées d'après leur situation

et leur territoire de distribution en artères externes et internes, se différencient encore par leur trajet. Les premières sont intra-sinusiennes, les secondes pénètrent bien vite après leur origine dans le parenchyme rénal au niveau du tubercule sus-hilaire ou peuvent, mais exceptionnellement (2 cas), cheminer à l'intérieur du sinus. Cette disposition des artères polaires commune à la grande majorité des cas (39) se trouve modifiée sur quelques reins (15). C'est ainsi que parfois (14 cas) l'artère interne, et aussi dans quelques cas (5) une, ou exceptionnellement (1 cas) deux artères externes, abordent le pôle supérieur par sa surface extérieure, et que très rarement (1 cas) deux artères interne et externe naissent encore à l'intérieur du parenchyme d'un tronc commun extra-hilaire (Voir p: 164 et 165). Ces artères qui pénètrent ainsi dans le pôle supérieur en dehors du hile peuvent, à l'intérieur de celui-ci, suivre un trajet presque horizontal, et traverser anormalement une pyramide de Malpighi de la région supéro-interne de ce pôle.

VASCULARISATION DU PÔLE INFÉRIEUR

Nous savons que ce pôle inférieur est le plus souvent (33 cas) irrigué dans la totalité ou presque totalité de son étendue, par l'artère pré-pyélique. Celle-ci lui envoie deux artères qui sont généralement (26 cas) interne et externe, mais parfois (5 cas) antérieure et postérieure. Dans quelques cas (11) aussi, les deux artères pré-pyélique et rétro-pyélique participent également ou inégalement (l'artère pré-pyélique possédant le territoire le plus étendu) à la vascularisation de ce pôle inférieur qui est alors vascularisé par deux, quatre, ou plus souvent trois artères se disposant comme il a été dit pour le pôle supérieur. Enfin, lorsque l'artère rénale émet une collatérale inférieure (5 cas) ou lorsqu'il existe une artère rénale accessoire pour le pôle inférieur (5 cas) celui-ci reçoit de l'une ou de l'autre deux artères interne et externe ou plus rarement antérieure et postérieure, auxquelles peuvent venir s'ajouter une troisième artère, artère externe provenant de l'une des artères pré ou rétro-pyéliques. Exceptionnellement (1 cas) le pôle inférieur peut être vascularisé dans la plus grande partie de son étendue par une seule artère donnant de nombreuses branches collatérales. L'artère externe ou les deux artères externes du pôle inférieur ont un trajet sensiblement identique à celui des artères similaires du pôle supérieur. Quant à l'artère interne unique ou aux deux artères internes de ce même pôle inférieur, elles pénètrent le plus souvent dans le parenchyme au niveau de la face sinusienne, plus rarement au niveau de la face supérieure du tubercule sous-hilaire, et dans quelques cas (5 cas) cheminent dans la partie interne de la cavité

sinusienne. Jamais nous n'avons constaté l'existence de branches extra-hilaires abordant le pôle inférieur par sa surface extérieure.

VASCULARISATION DE LA RÉGION MOYENNE

Chacune des deux artères pré-pyélique et rétro-pyélique envoie dans la partie correspondante antérieure ou postérieure de la région moyenne deux ou trois artères qui s'appliquent contre les parois correspondantes du sinus. Anormalement (3 cas) nous avons vu une ou deux artères de l'artère pré-pyélique passer en arrière du bassinot ou des grands calices et venir vasculariser soit la partie supérieure soit la partie inférieure de la région moyenne dépourvue à cet endroit de branches fournies par l'artère rétro-pyélique.

Les diverses artères qui se distribuent aux pôles et à la région moyenne, juxtaposent généralement leurs territoires terminaux dans le sens antéro-postérieur et envoient en bien des points, principalement les artères antérieures, quelques-uns de leurs rameaux et ramuscules dans la partie de la région opposée voisine du bord convexe. Sur un même rein on peut quelquefois constater que, suivant les points, c'est l'un ou l'autre des deux systèmes artériels antérieur ou postérieur qui empiète sur la moitié postérieure ou antérieure de l'organe. Parfois aussi ces artères se distribuent simultanément aux régions antérieure et postérieure; c'est ce qui se produit en particulier pour l'artère unique qui vascularise la partie interne de l'un ou de l'autre pôle, et plus rarement pour plusieurs branches antérieures et postérieures qui superposent alors leurs territoires dans le sens frontal.

La ligne exsangue qui se trouve placée à la limite des territoires terminaux appartenant aux artères antérieures et postérieures, doit être pratiquement considérée comme située au niveau du bord convexe ou de la partie de la face postérieure voisine de ce bord. Cependant, il faut remarquer que cette ligne n'est point régulièrement curviligne, elle est au contraire plus ou moins sinueuse, suivant que les artères antérieures empiètent plus ou moins sur la région postérieure du rein. Même, lorsque cet empiètement intéresse en certains points le tiers externe ou davantage de la région postérieure, une incision faite sur le bord convexe ne risque pas de léser des vaisseaux importants.

CONCLUSIONS

Les faits que nous venons d'exposer nous permettent de formuler les conclusions suivantes :

1° L'artère rénale ne donne le plus souvent que deux branches ter-

minales, l'une antérieure ou pré-pyélique, l'autre postérieure ou rétro-pyélique. L'artère pré-pyélique se bifurque dans la majorité des cas en deux branches de deuxième ordre qui fourniront chacune à leur tour deux ou plusieurs branches de troisième ordre. Cette artère peut aussi, avant de donner ses deux branches terminales, fournir le long de son parcours une ou plusieurs branches collatérales. Elle chemine alors horizontalement à l'intérieur du sinus, ou décrit dans cette cavité une arcade à convexité externe. Dans le premier cas, les collatérales naissent des faces supérieure et inférieure de l'artère et se dirigent vers les pôles correspondants ; dans le second elles tirent seulement leur origine de la convexité de l'arcade et se portent vers le pôle supérieur et la région moyenne. L'artère pré-pyélique se termine encore dans quelques cas par une véritable trifurcation. La division de l'artère rétro-pyélique se fait selon l'un des modes précédents. Le plus souvent cependant cette artère se dispose en arcade ne donnant des branches collatérales que par sa convexité. C'est là le type que l'on doit considérer comme normal. Suivant que les artères pré et rétro-pyéliques ne donnent que deux branches terminales ou émettent sur leur trajet des branches collatérales, les artères des pôles et de la région moyenne sont surtout constituées par des branches de troisième ou de deuxième ordre ;

2° L'artère rénale peut aussi, mais plus rarement, soit se bifurquer en une branche supérieure et une branche inférieure qui va donner l'artère rétro-pyélique, soit se trifurquer, soit enfin donner deux ou plusieurs collatérales de premier ordre, avant de donner les deux artères pré et rétro-pyéliques ;

3° Les ramifications artérielles du rein, examinées dans leur ensemble, se font, suivant les points, selon les modes monopodique ou dichotomique (dichotomie vraie et fausse) ;

4° Les deux branches pré-pyélique et rétro-pyélique se distribuent chacune à la partie correspondante antérieure ou postérieure des régions moyenne et polaire supérieure. La région polaire inférieure est le plus souvent, dans sa presque totalité, vascularisée par l'artère pré-pyélique. Le territoire de distribution de ces deux branches se trouve amoindri lorsque l'un des deux pôles reçoit une ou deux artères polaires émanées directement du tronc de l'artère rénale, ou lorsque le pôle inférieur est abordé par une artère rénale accessoire ;

5° Le nombre d'artères qui vascularisent chacune des régions du rein, variable au niveau de la région moyenne, est plus constant au niveau de chacun des pôles ;

6° Le pôle supérieur reçoit le plus communément trois (66 % des cas) ou quatre (25 % des cas) artères polaires, dont deux (artères externes) se disposent dans la partie externe de ce pôle et dont une ou deux (artères

internes) dans sa partie interne. Les premières sont intra-sinusiennes, les secondes pénètrent dans le parenchyme au niveau du tubercule sus-hilaire, mais peuvent aussi aborder le pôle supérieur par sa surface extérieure (27 % des cas). Il en est de même dans quelques cas pour une ou deux artères externes. Les artères polaires proviennent des deux branches pré- et rétro-pyélique qui donnent chacune les deux artères (interne et externe) ou l'artère unique (artère externe) situées dans la région du pôle (antérieur ou postérieur) qui leur correspond. Parfois une ou deux des artères polaires sont constituées par la branche de trifurcation de l'artère rénale, ou par des collatérales directes de celle-ci qui toutes abordent le pôle supérieur par sa surface extérieure. Les artères polaires extra-hilaires peuvent anormalement traverser une pyramide de Malpighi;

7° Le pôle inférieur est généralement irrigué par deux (70 % des cas), parfois par trois artères polaires (23 % des cas), qui se distribuent, l'une à sa partie interne (artère interne), l'autre ou les deux autres à sa partie externe (artères externes). Les deux artères qui vascularisent ce pôle ou l'artère interne et l'une des deux artères externes sont fournies par l'artère pré-pyélique, plus rarement par une collatérale inférieure du tronc de l'artère rénale ou une artère rénale accessoire; quant à la seconde des artères externes, elle naît dans le premier cas de l'artère rétro-pyélique; dans les deux autres, elle tire son origine tantôt de l'artère rétro-pyélique, tantôt de l'artère pré-pyélique. Les artères polaires inférieures se disposent sensiblement comme au niveau du pôle supérieur, avec cette différence toutefois que nous n'avons jamais rencontré de branches extra-hilaires abordant le pôle inférieur;

8° La zone exsangue, ou ligne de partage du sang, doit être pratiquement considérée comme localisée au niveau du bord convexe du rein ou de la partie de la face postérieure voisine de ce bord.

SUR L'INNERVATION

DU

MUSCLE PRÉSTERNAL

Par ARNE STRANDBERG

Travail de l'Institut anatomique de l'Université d'Upsal

Dans le tome XXII, fascicule 4 (1912) de cette revue, G. SCLAVOUNOS a publié un cas du muscle présternal innervé par les nerfs thoraciques antérieurs. Aussitôt après M. LARGET (1912), dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, a décrit un cas où il dit, concernant l'innervation : « L'innervation était fournie par une branche venue des intercostaux et qui abordait le muscle par sa face profonde. » Comme, par conséquent, les renseignements sur son innervation varient encore, j'ai cru qu'il pouvait être intéressant de faire connaître ici les résultats d'une recherche de 8 cas du muscle présternal dont j'ai examiné l'innervation.

Quoique le muscle présternal ait été connu depuis le début du dix-septième siècle, quand CABROLIUS (1604) l'eut décrit (1), et que depuis cette époque-là il ait été bien des fois l'objet de recherches et de discussions scientifiques, on n'a pourtant pas pu se mettre d'accord sur son importance morphologique. Tout d'abord le muscle est relativement rare, ce qui résulte des recherches de LE DOUBLE (2), s'étendant à plus de 700 personnes. Il trouva ce muscle dans 4 1/2 % des cas à peu près, et plusieurs autres auteurs ont abouti au même résultat (3) ou à une fréquence encore moindre (3 %) (4). Il semble être très rare aussi chez les animaux puisque, à ce qu'on dit, on ne l'a trouvé que dans un seul

(1) D'après CUNNINGHAM, D.-J., *The M. sternalis* (*Journ. of Anat. and Physiol.*, vol. 22, 1888, p. 392).

(2) LE DOUBLE, M.-A., *Sur trente-trois muscles présternaux* (*Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, s. IV, t. I, 1890, p. 546).

(3) CUNNINGHAM, D.-J., *op. cit.*, p. 293-294.

(4) V. BARDELEBEN, K., *Lehrb. d. system. Anat. d. Menschen*. 1906, p. 349.

cas (1). En outre, le muscle, quand il se présente, offre de très grandes variations, soit en ce qui regarde son origine, soit, bien davantage, en ce qui regarde son insertion (2). Les opinions sur son innervation sont aussi très différentes.

D'après ce que j'ai pu trouver, HALLETT (3) a été le premier à donner des renseignements sur l'innervation du muscle présternal. Il a décrit un spécimen de ce muscle et il dit que le muscle reçoit ses nerfs des troisième, quatrième et cinquième nerfs intercostaux.

Plus tard K. VON BARDELEBEN (4) (1876) a examiné trois cas, dont l'innervation a été examinée dans deux. Dans ces cas, le muscle recevait ses nerfs des intercostaux (II III, II III).

J. F. SHEPHERD (5) qui (1885-1889) examina douze spécimens de ce muscle a abouti à un résultat différent. Il trouva que 8 de ces muscles étaient innervés par les nerfs thoraciques antérieurs et que 2 muscles recevaient leurs nerfs et de ceux-ci et des nerfs intercostaux. Il n'a pu suivre les nerfs dans les deux autres cas.

En même temps que SHEPHERD, K. VON BARDELEBEN (6) (1888) a décrit 11 nouveaux cas, dont l'innervation a été examinée dans 8 cas et dans tous ces cas le muscle recevait ses nerfs des intercostaux (II III, II III, II, II, III, III, III IV, III).

La même année que BARDELEBEN, D.-J. CUNNINGHAM (7) a aussi publié les résultats d'un examen de 22 cas. Il trouva que dans 17 de ces cas le muscle présternal recevait ses nerfs des nerfs thoraciques antérieurs. Dans les autres cas, il n'a pu suivre les nerfs.

Au contraire R. FICK (8), qui en 1891 examina 3 cas du muscle présternal en y ajoutant un résumé de 14 cas, affirmait la première opinion citée, c'est-à-dire que l'innervation du muscle dérivait des nerfs intercostaux (dans ses propres cas des III IV, IV, II III IV).

(1) VAN DEN BROECK, A.-J.-P., Ein doppelseitiger M. sternalis..... bei Hylabates syndactylus (*Anat. Anz.*, Bd 35, nos 23-24, 1910, p. 591).

(2) TESTUT, L., Le muscle présternal et sa signification anatomique (*Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, vol. XX, 1884, p. 71-84.)

(3) HALLETT, Muscular System of the Human Body (*Edinb. Med. Journ.*, vol. 69, 1848, d'après CUNNINGHAM, D.-J., *op. cit.*, p. 392).

(4) V. BARDELEBEN, K., Der M. sternalis (*Zeitschr. für Anat. und Entw.*, Bd 1, 1876, p. 424-458).

(5) SHEPHERD, F.-J., The M. sternalis and its occurrence in (human) anencephalous monsters (*Journ. of Anat. and Physiol.*, vol. 19, 1885, p. 311-319).

Id., The M. sternalis and its nerve-supply (*Ibid.*, vol. 23, 1889, p. 303-307).

(6) V. BARDELEBEN, K., Die morphologische Bedeutung des M. sternalis (*Anat. Anz.*, Bd 3, 1888, p. 324-333).

(7) *Op. cit.*, p. 391-407.

(8) FICK, R., Drei Fälle von M. sternalis (*Anat. Anz.*, Bd 6, 1891, p. 601-606).

Quelques années plus tard (1899) une occasion se présenta à lui d'examiner un nouveau cas (1) et il y trouva une innervation double, c'est-à-dire une innervation et des nerfs intercostaux et des nerfs thoraciques antérieurs. Il dit ce qui suit :

« Es gelang mir nun an diesem Muskel eine doppelte Innervation nachzuweisen. Der Muskel erhält nämlich erstens von den vorderen Brustnerven einen sehr langen Zweig, der den grossen Brustmuskel durchbohrt und auch in die Hauptmasse des letzteren Aestesichit, zweitens aber auch Zweige vom. 3. und 2. Zwischenrippennerven ganz vorne in den vordersten Enden der Zwischenrippenräume. Der lange Pectoralisnervenast geht bei seinem Eintritt in den M. sternalis eine Anastomose mit 3. Zwischenrippennerven ein. »

P. EISLER (Halle) (2) n'a épargné aucune peine pour débrouiller la question du muscle présternal.

Il a fait un résumé de beaucoup (36) de cas, sur lesquels il en a examiné 17 au point de vue de l'innervation. EISLER a lui-même examiné 8 de ces cas et pour cela il s'est servi de la méthode de préparation dans de l'eau. Aussi a-t-il pu non seulement suivre les nerfs aux muscles (présteraux et grands pectoraux) mais il a aussi pu découvrir leurs ramuscules intramusculaires.

Et dans tous ces cas bien examinés, il a trouvé que le muscle présternal reçoit ses nerfs des nerfs thoraciques antérieurs, mais pas un des nerfs intercostaux. Plus tard, EISLER a fait connaître dans le 21^e tome du *Handbuch der Anatomie des Menschen* (1912) de VON BARDELEBEN, qu'il a examiné 14 nouveaux cas du muscle présternal et que cet examen a abouti au même résultat que celui de 1901, c'est-à-dire que le muscle présternal dans tous les cas était innervé exclusivement par les nerfs thoraciques antérieurs.

Pendant ces dernières années des voix se sont élevées de nouveau en faveur de l'ancienne opinion, c'est-à-dire de l'innervation intercostale du muscle. Le professeur L. GENTES (Bordeaux) a décrit (1908) trois cas du muscle présternal (3) et il déclare que dans ces trois cas l'innervation dérivait des nerfs intercostaux (I II, I II III, IV).

Outre les recherches citées ci-dessus, il y a dans la littérature quelques notes sur l'innervation du muscle présternal. Dans le tableau ci-après

(1) FICK R., Notiz über einen M. sternalis (*Archiv für Anat. und Entw.*, Jahrg. 1899, H. 3-4, p. 193-194).

(2) EISLER, P., Musculus sternalis (*Zeitschr. für Morph. und Anthropol.*, Bd 3, 1901, p. 21-92).

(3) GENTES, L., Sur le muscle présternal (*Bibliographie Anatomique*, t. XVII, fasc. 5, p. 234-243).

j'ai réuni tous les renseignements sur l'innervation du muscle, que j'ai pu recueillir.

	Dates	Nombre des examens d'in- nervation	Innervation par les		Double innervation
			nerfs thoraciques antérieurs	nerfs intercostaux	
HALLETT	1848	1	"	1	"
V. BARDELEBEN	1876	2	"	2	"
MALBRANC (1)	1877	3 (*)	2 (*)	1 (*)	"
KRAUSE (2)	1880	1	"	1	"
WALLACE (3)	1887	1	1	"	"
LAMONT (4)	1887	6	5	"	1
DWIGHT (5)	1888	4	1 (?)	3	"
CUNNINGHAM	1888	17	17	"	"
V. BARDELEBEN	1888	8	"	8	"
SHEPHERD	1885-1889	10	8	2	"
BIRMINGHAM (6)	1889	1	1	"	"
FICK	1891	3	"	3	"
WILSON (7)	1896	7	6	"	1
HEPBURN (8)	1896	1	"	"	1
LE DOUBLE (9)	1897	10	7	3	"
CHRISTIAN (10)	1898	4	1	2	1
FICK	1899	1	"	"	1
KACZYNSKI (11)	1900	2	2	"	"
EISLER	1901	17	17	"	"
GENTES	1908	3	"	3	"
EISLER	1912	14	14	"	"
SCLAVOUNOS (12)	1912	1	1	"	"
LARGET (13)	1912	1	"	1	"
		118	83	30	5

(*) Examinés par électricité sur des vivants.

(1) MALBRANC, M., In Sachen des Sternallismuskels (*Zeitschr. f. Anat. und Entw.*, Bd 2, 1887, p. 310-316).

(2) KRAUSE, W., *Handb. d. Anatomie, III : Anatomische Varietäten*, p. 94.

(3) WALLACE, D., Note on the nerve-supply of the M. sternalis (*Journ. of Anat. and Physiol.*, 1887, vol. 21, p. 154).

(4) LAMONT, J.-C., Note on the nerve-supply of the M. sternalis (*Ibid.*, p. 514-515).

(5) DWIGHT, Th., Notes on muscular anomalies (*Ibid.*, vol. 22, 1888, p. 100-102).

(6) BIRMINGHAM, *Trans. Roy. Acad. Med. Irel.*, 1889, p. 377, cité selon WILSON (J.).

(7) WILSON, J.-T., Notes on the innervation of the Musculus sternalis with remarks on its morphology (*Proc. of the intercolonial med. Congr. of Australasia*, 1896, p. 358-362).

(8) HEPBURN, D., Abnormalities of Muscles (*Journ. of Anat. and Physiol.*, vol. 30, 1896, p. 575-576).

(9) LE DOUBLE, A., *Traité des variations du système musculaire*, Paris, 1897, p. 281.

(10) CHRISTIAN, H.-A., Two instances in which the M. sternalis existed (*The John Hopkins Hospital Bull.*, 1898, vol. 9, n° 90-91, p. 235).

(11) KACZYNSKI, St., Fünf Fälle von M. sternalis (*Festschrift für Prof. Korczynski* cit. RUGE, G., *Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere (Gegenbaur's Morphol. Jahrb.*, Bd 33, 1905, p. 409).

(12) SCLAVOUNOS, G., Du muscle présternal (*Bibliographie Anatomique*, t. XXII, 1912, fasc. 4, p. 252-263).

(13) LARGET, M., Contribution à l'étude du muscle présternal (*Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, t. XLVIII, 1912, n° 6, p. 639-642).

Comme on le voit par ce tableau, les opinions des auteurs sur l'innervation du muscle présternal sont très variées.

Et, si on jette un coup d'œil dans les manuels d'anatomie de nos jours, on verra que les divergences ne sont pas moins nombreuses.

Ainsi K. VON BARDELEBEN dit, dans son *Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen* (1906, p. 349) : « Die Innervierung erfolgt entweder von den Nn. thoracici anteriores oder von Nn. intercostales aus (Verf.) oder von beiden. »

Dans la *Human Anatomy*, de PIERSON (1907, p. 570), J. Mc MURRICH (Michigan) dit : « The fact that in the majority of cases it is supplied by branches from the anterior thoracic nerves..... but it is asserted, that in certain cases it received its nerv-supply from the third and fourth intercostal nerves. » Dans la 11^e édition des *Elements of Anatomy* de QUAIN, G. D. THANE dit (1909, III) : « Its nervous supply is derived from the anterior thoracics and in some cases also from the intercostals. »

Dé la même façon, Fr. KOPSCH écrit, dans la 9^e édition (1911) du *Lehrbuch der Anatomie des Menschen* de RAUBER (tome III, p. 63) : « Als Innervation werden Nn. intercostales oder Nn. thoracales antt. angegeben. Ein von R. FICK kürzlich beschriebener Fall zeigte eine doppelte Innervation. »

Il est donc naturel de poser cette question : *Est-il possible que cette diversité d'opinions touchant l'innervation du muscle présternal corresponde en réalité aux faits, ou a-t-elle sa cause dans la méthode d'examen?* Si, à ce point de vue, on examine les descriptions faites ci-dessus on trouve que les auteurs cités ne semblent pas avoir suivi en général d'autre voie pour découvrir les nerfs en question que la dissection ordinaire directe. EISLER (1) seul a d'abord fait subir un traitement à l'alcool ou au formol à la préparation, puis, avec des épingles et de petites pinces, il a préparé les nerfs. Et en effet, de telles précautions sont bien justifiées dans ces cas, car, on le sait, il n'est pas facile de faire apparaître la ramification des nerfs les plus petits et spécialement de les séparer des ramuscules des vaisseaux. Dans la région dont il s'agit, ici justement ces formations, spécialement les vaisseaux et les filaments nerveux minces qui appartiennent aux rameaux perforants des vaisseaux et des nerfs intercostaux, adhèrent intimement les uns aux autres.

Pour contribuer à éclaircir la question du présternal, j'ai examiné, sur les conseils du professeur RAMSTROM, l'innervation de trois cas du muscle présternal qui par hasard se sont présentés à l'Institut anatomique d'Upsal. Comme, d'après un calcul d'EISLER (2), le muscle pré-

(1) *Op. cit.*, p. 26.

(2) *Op. cit.*, p. 73.

sternal chez le fœtus anencéphale se trouve dans 48 % des cas, j'ai examiné neuf anencéphales de l'Institut anatomique d'Upsal et j'ai trouvé le muscle présternal dans cinq de ces cas.

Le procédé et la méthode dont je me suis servi pour préparer le muscle furent les suivants :

D'abord, j'ai excisé toute la paroi antérieure du thorax avec les muscles présternaux et pectoraux, ceux-ci étant défaits de leur insertion sur l'humérus et le coracoïde. Les muscles étaient encore couverts de leurs enveloppes de tissu conjonctif et partiellement de graisse subcutanée. Le plexus brachial fut aussi prélevé là où cela se pouvait faire. Pour dissoudre et amollir le tissu conjonctif le plus possible, j'ai gardé, durant une semaine, la préparation dans une solution de la composition suivante :

Acide acétique (60 %)	50 grammes.
Glycérine.	100 —
Eau distillée.	400 —

Avec des épingles et des pinces, j'ai disséqué sous l'eau et les rameaux perforants antérieurs des nerfs intercostaux et les nerfs thoraciques antérieurs de ce côté de la paroi antérieure du thorax. Et à mesure que la dissection s'avancait, j'ai photographié les préparations, et sur ces photographies j'ai dessiné successivement les nerfs qui se sont découverts. D'après ces photographies retouchées au crayon, j'ai fait les dessins qui sont joints aux descriptions suivantes.

CAS I (fig. 1).

Le muscle prenait naissance par un faisceau tendineux externe à l'origine tendineuse du grand pectoral dans la partie antérieure du cinquième espace intercostal et par un faisceau tendineux interne encore plus fort aux sixième et septième cartilages costaux. De là le muscle s'étendait vers la poignée du sternum en se divisant en deux portions dont la portion interne, qui contenait la plupart des fibres musculaires superficielles, se continuait en un tendon mince qui s'attachait en partie à la poignée du sternum et qui en partie se continuait par des tendons originaires des deux sternocléidomastoïdiens. La portion externe un peu plus profondément située se transformait en un tendon plus large qui pour la plus grande partie se continuait par le tendon du sternocléidomastoïdien du côté opposé (gauche) pour le reste, par le tendon du même côté (droit). Du grand pectoral gauche, un petit faisceau superficiel au niveau de l'angle de Louis s'unissait par un tendon mince au tendon interne du muscle présternal.

Maintenant qu'il s'agissait de trouver l'innervation de ce muscle, j'ai d'abord soumis à un examen minutieux les nerfs thoraciques antérieurs, que j'ai cherchés derrière le petit pectoral. Deux des nerfs parmi lesquels on pouvait chercher un rameau du présternal passaient au-dessus du petit pectoral, deux le traversaient et l'un d'eux passait au-dessous de

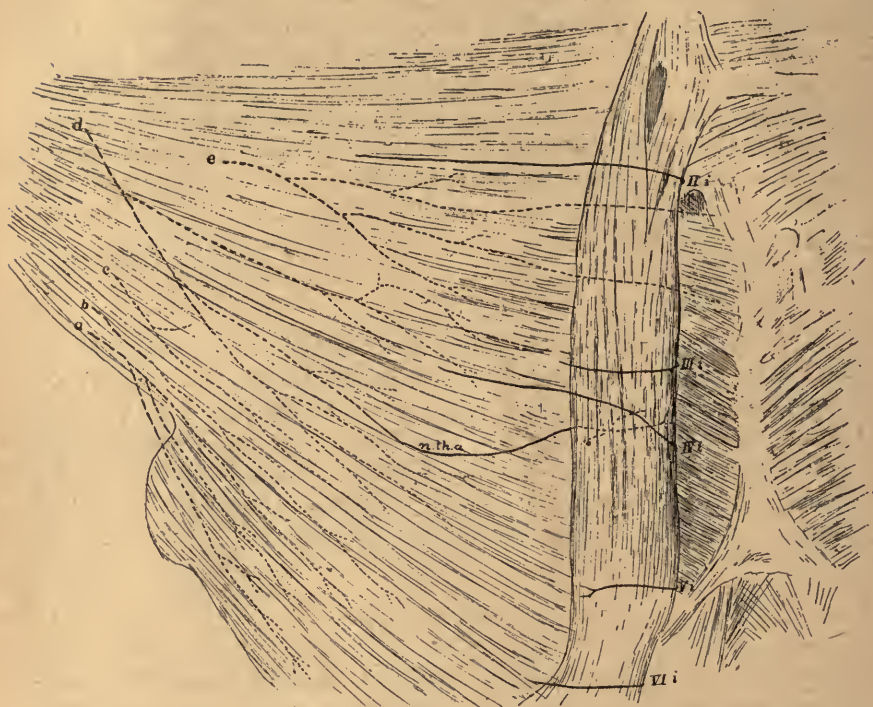


Fig. 1.

lui Le nerf qui sortait au-dessous du petit pectoral (fig. 1 *a*), se divisait avant d'entrer dans le grand pectoral en trois rameaux qui se rendaient tous à la partie inférieure de la portion abdominale et là ils se ramifiaient sans donner de ramuscules au muscle présternal.

Le nerf inférieur, le plus petit de ceux qui perforaient le petit pectoral, se rendait à (fig. 1 *b*) la partie moyenne de la portion abdominale tandis que le nerf supérieur le plus grand (fig. 1 *c*) se ramifiait dans la partie supérieure de la même portion. Aucun d'eux ne donnait de rameaux au muscle présternal.

L'un des nerfs provenant du bord supérieur (fig. 1 *d*) du petit pectoral innervait la partie inférieure de la portion sternale et la partie voisine

de la portion abdominale. Avant son entrée dans le muscle il se divisait en trois rameaux dont le deuxième se rendait au muscle présternal. Ce rameau passait d'abord entre les faisceaux musculaires du grand pectoral et dans la même direction qu'eux en leur donnant des ramuscules; mais, à 3 centimètres du bord du muscle présternal, il décrivait assez brusquement une courbe à concavité supérieure et atteignait le muscle presque au milieu de son corps charnu. Sur la surface dorsale du muscle présternal, à quelques millimètres de son bord externe, le nerf se divisait en plusieurs rameaux. L'un d'eux revenait en arrière en se distribuant dans les faisceaux externes, un autre se ramifiait dans les faisceaux moyens, tandis que le troisième, qui était le plus grand, traversait la face profonde du muscle en innervant sa partie interne.

Ce nerf, qui fournissait aussi la branche du muscle présternal, venait surtout du nerf thoracique antérieur externe, c'est-à-dire du tronc secondaire supérieur du plexus brachial, mais partiellement aussi de l'anse située entre les deux nerfs thoraciques antérieurs.

L'autre nerf, qui venait d'au-dessus du bord du petit pectoral (fig. 1 e), innervait la partie supérieure de la portion présternale du grand pectoral sans donner aucun rameau au muscle présternal. Deux filets nerveux se rendaient entre les faisceaux du grand pectoral par derrière le muscle présternal à l'origine tendineuse du grand pectoral et au périoste du sternum.

Après avoir suivi le trajet des nerfs thoraciques antérieurs, j'ai examiné les nerfs intercostaux. De la surface pleurale de la paroi du thorax, j'ai découvert les parties antérieures du premier au sixième nerf intercostal, et j'ai suivi leurs rameaux, ceux des muscles intercostaux internes et externes et ceux du muscle triangulaire du sternum, et je suis enfin arrivé aux rameaux perforants internes de ces nerfs (le premier nerf intercostal n'en avait aucun). En les suivant à travers le grand pectoral, j'ai trouvé qu'ils sortaient de la surface de ce muscle *derrière* le muscle présternal. De là ils se recourbaient autour du bord interne de ce muscle pour enfin se ramifier dans la peau. Malgré une recherche très minutieuse, je n'ai pas pu trouver qu'ils donnaient pendant leur trajet un seul filet au muscle présternal.

Dans ce cas-là l'innervation du muscle présternal dérivait donc *exclusivement des nerfs thoraciques antérieurs*.

CAS II (fig. 2).

Le muscle prenait naissance des cinquième, sixième et septième cartilages costaux droits par trois faisceaux tendineux arciformes à concavité externe. Son corps, très large et musclé dirigé vers la poignée du sternum,

s'effilait en une tendon long et mince qui se continuait en entier par le tendon du muscle sternocléidomastoïdien du côté opposé. Quelques petits faisceaux superficiels des deux grands pectoraux s'unissaient au milieu du sternum avec le tendon supérieur du présternal.

Pour tirer au clair l'innervation, j'ai examiné aussi dans ce cas les nerfs thoraciques antérieurs. Leur rapport avec le petit pectoral et leur mode d'origine du plexus brachial et de l'anse autour de l'artère axillaire ne pouvaient pourtant pas être découverts parce que la plus grande partie du petit pectoral et tout le plexus brachial ainsi que l'anse étaient excisés quand la préparation m'est parvenue. J'ai donc cherché les nerfs du grand pectoral sur la face profonde de ce muscle, puis je les ai suivis.

Il y avait neuf nerfs qui auraient pu contenir des rameaux pour le muscle présternal.

Les trois nerfs inférieurs (fig. 2 *a, b, c*) se rendaient à la portion abdominale du grand pectoral pour s'y ramifier.

Les deux rameaux qui se trouvent immédiatement au-dessus d'eux (fig. 2 *d, e*) avaient un trajet très remarquable. D'abord ils passaient entre les faisceaux musculaires en leur donnant des rameaux, mais à 1 décimètre de distance de la ligne médiane, ils paraissaient sur la surface du grand pectoral, puis sous le fascia propria du pectoral ils traversaient obliquement quelques faisceaux en haut et en dedans pour s'enfoncer de nouveau et se ramifier dans les fibres musculaires voisines.

Aucun de ces nerfs ne donnait de rameaux au muscle présternal.

Le rameau suivant (fig. 2 *f*) qui était plus grand que les autres, ne faisait qu'un trajet très court entre les faisceaux du grand pectoral pour paraître sur la surface de ce muscle 1 à 2 centimètres plus en dehors et au-dessus des nerfs qu'on vient de décrire. Il prenait son chemin entre les faisceaux musculaires du grand pectoral en leur donnant des rameaux, puis il disparaissait derrière le muscle présternal et se ramifiait sur sa face profonde. Peu avant de disparaître derrière le muscle présternal, il envoyait un rameau, qui se recourbait vers le bas pour se ramifier dans la partie la plus externe de ce muscle. Puis le nerf principal poursuivait son cours en décrivant une courbe à concavité supérieure et en donnant des rameaux au reste du muscle, à l'exception de quelques fibres musculaires de la partie interne du muscle. Celles-ci étaient innervées par le nerf suivant. Ce nerf (fig. 2 *g*) avait un trajet à peu près semblable, mais avec cette différence qu'il se présentait sur la surface du grand pectoral un peu plus en dedans.

Celui-ci et le nerf décrit ci-dessus s'anastomosaient l'un avec l'autre sur la face profonde du présternal près de son bord interne.

Au-dessus de ces nerfs encore deux filets nerveux paraissaient sous le fascia du pectoral. Le filet inférieur passait en dedans sur la surface du

grand pectoral derrière le muscle présternal vers l'origine tendineuse du pectoral. Le filet supérieur, qui avait un cours plus long sur la face du pectoral, décrivait juste derrière le bord interne du muscle présternal une courbe vers le haut pour se perdre enfin dans le long tendon supérieur du muscle présternal.



Fig. 2.

Après cela, j'ai suivi les nerfs intercostaux (I — VI) de la même façon que dans le cas I, mais je n'ai pas pu trouver ici non plus de rameaux se terminant dans le muscle présternal.

Dans ce cas-là aussi, le muscle présternal était innervé *exclusivement* par les nerfs thoraciques antérieurs.

CAS III (fig. 3).

Le muscle prenait naissance par deux tendons larges, l'un interne et l'autre externe de l'origine tendineuse du grand pectoral au niveau des extrémités sternales des cinquième et sixième cartilages costaux droits.

Le muscle qui, dans ce cas-là, était étendu dans le sens vertical, s'effilait vers le haut, en un tendon court qui, au niveau de la limite de la poignée et du corps du sternum, s'insérait dans le tissu tendineux par lequel les deux grands pectoraux prennent naissance. Là une petite lame tendineuse se formait, laquelle était tout à fait mobile sur le sternum de sorte qu'une traction exercée sur le tendon présternal causait un déplacement des fibres voisines du grand pectoral. Il n'y avait aucun rapport direct avec les muscles sternocléidomastoïdiens.

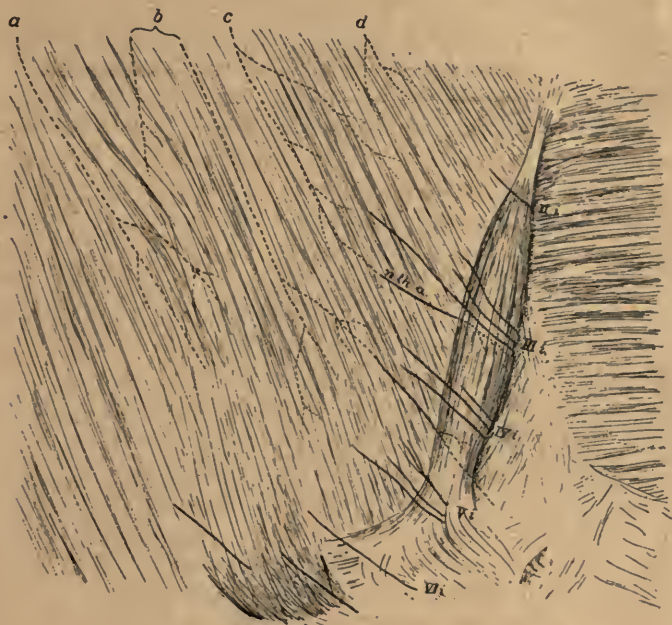
Deux des nerfs thoraciques antérieurs qui auraient pu contenir des nerfs destinés au muscle présternal, traversaient le petit pectoral et les deux autres passaient au-dessus de son bord supérieur. Parmi ceux-là ce nerf inférieur (fig. 3 *a*) se ramifiait dans la portion abdominale du grand pectoral sans donner aucun rameau au muscle présternal. L'autre rameau (fig. 3 *b*) se divisait dans les parties voisines des portions sternale et abdominale du grand pectoral. Un rameau mince de ce nerf pénétrait peu à peu le grand pectoral pour atteindre sa surface à 3 ou 4 centimètres du bord externe du présternal. Puis, traversant quelques faisceaux, il entrait obliquement en dedans derrière le muscle présternal pour se ramifier et dans l'origine tendineuse du grand pectoral et dans l'origine du muscle présternal.

L'un des nerfs qui passait au-dessus du bord supérieur du petit pectoral (fig. 3 *c*) innervait la partie inférieure de la portion sternale du grand pectoral. Un rameau de ce nerf se rendait vers la surface qu'il atteignait aussi loin du bord du muscle présternal que le nerf tendineux qui vient d'être mentionné. Presque parallèlement à celui-ci, il passait ensuite sous le fascia du pectoral et entrait derrière le muscle présternal au milieu de son corps musculaire pour se ramifier en dedans de la face profonde. Le nerf qui envoyait le rameau sternal venait du nerf thoracique antérieur interne et de l'anse située entre celui-ci et le nerf thoracique antérieur externe.

L'autre nerf passant au-dessus du bord du petit pectoral (fig. 3 *d*) fournissait le reste de la portion sternale du grand pectoral.

Des nerfs intercostaux (I — VI) ont été suivis ici comme dans les deux cas précédents et le résultat a été le même. Aucun nerf intercostal ne se ramifiait dans le muscle présternal. Pendant cette dissection j'ai observé un fait remarquable qui peut-être peut expliquer pourquoi plusieurs auteurs croient que le muscle présternal est innervé également par les nerfs intercostaux. Le long d'un des rameaux perforants antérieurs de ces nerfs passait un petit vaisseau qui se ramifiait dans le muscle présternal et qui était si intimement uni avec le nerf qu'au premier abord, on pouvait croire que le nerf pouvait aussi envoyer des rameaux au muscle. Après avoir fait macérer la préparation encore quelque temps dans le liquide

acétique ci-dessus mentionné, j'ai réussi à séparer nettement le vaisseau du nerf et alors on pouvait apercevoir que les rameaux du muscle étaient



Cinq nerfs se rendaient au grand pectoral. Le nerf inférieur (fig. 4 A) se divisait en deux rameaux dont l'un innervait le bord inférieur de la portion abdominale et l'autre le reste de la même portion. Ni l'un ni l'autre ne donnaient aucun rameau au muscle présternal.

Le nerf suivant (fig. 4 A b) se terminait dans la plus grande portion sternale sans donner aucun rameau au muscle présternal.

Au-dessus de ce nerf un filet passait (fig. 4 A c) au bord supérieur de la lacune nommée. Ce nerf donnait des rameaux à la partie de la portion sternale

rière de la portion abdominale du grand pectoral, sans envoyer de rameaux au muscle présternal.

Des six nerfs qui passaient par-dessus le bord supérieur de petit pectoral le nerf inférieur longeait le bord inférieur de la lacune pour arriver enfin au muscle présternal dont il innervait les fibres externes. Ce nerf donnait aussi quelques rameaux à la partie supérieure de la portion abdominale du grand pectoral.



CAS VI. — *Fœtus féminin anencéphale long de 32 centimètres* (fig. 5).

Le muscle prenait naissance de l'origine tendineuse du grand pectoral le long du sixième cartilage costal droit et s'insérait, comme dans le cas III, par un tendon mince qui se continuait par une petite lame tendineuse formée de l'origine tendineuse des deux grands pectoraux.

Trois des nerfs thoraciques antérieurs traversaient le petit pectoral et trois autres nerfs passaient au-dessus du même muscle.

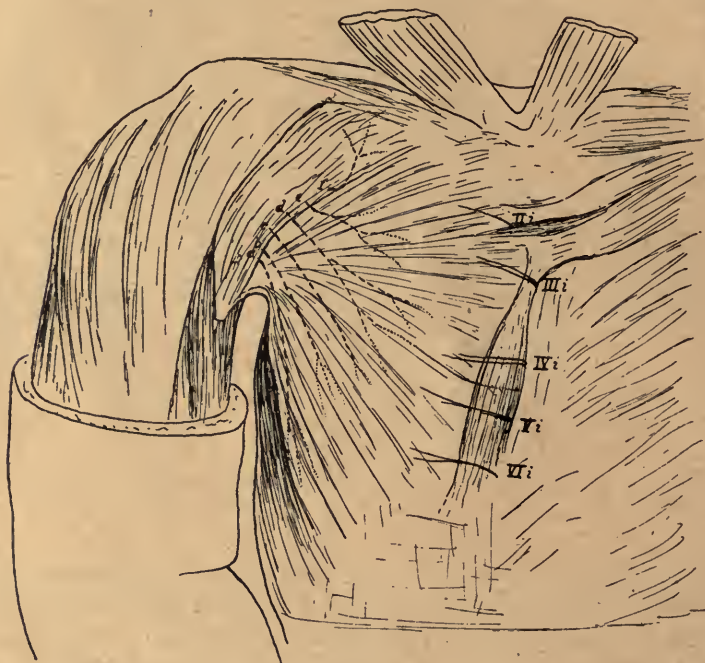


Fig. 5.

Parmi les nerfs qui perforaient le petit pectoral (fig. 5 a), le nerf situé le plus bas se divisait en trois rameaux qui tous fournissaient le bord inférieur de la portion abdominale. Le nerf suivant (fig. 5 b), qui aussitôt avant d'entrer dans le grand pectoral se divisait lui aussi en trois rameaux, fournissait la partie moyenne de la portion abdominale.

Le nerf supérieur (fig. 5 c) était très mince et se ramifiait immédiatement au-dessus du nerf précédent.

Parmi les nerfs qui sortaient d'au-dessus du bord supérieur du petit

pectoral, le nerf, situé le plus bas (fig. 5 d), beaucoup plus gros que tous les autres, se divisait bientôt en deux rameaux principaux, dont le supérieur se ramifiait dans la partie inférieure de la portion sternale du grand pectoral. Un de ces rameaux traversait peu à peu le grand pectoral et atteignait sa surface à 1 décimètre de distance du bord externe du muscle présternal. Puis, décrivant une courbe à concavité supérieure, ce nerf se rendait sur la surface du grand pectoral vers le muscle présternal, pour se ramifier dans ce muscle par la face dorsale. Le rameau supérieur s'étendait dans la portion sternale du grand pectoral sans envoyer aucun rameau au muscle présternal.

Ce tronc, qu'ainsi le nerf sternal quittait, venait de l'anse située entre les deux nerfs thoraciques antérieurs.

Les deux nerfs supérieurs (fig. 5 e, f) se ramifiaient l'un dans la portion sternale du grand pectoral, l'autre dans la position claviculaire du même muscle. Aucun d'eux ne donnait de rameaux au muscle présternal.

Le rameau perforant antérieur du deuxième nerf intercostal perçait la lame tendineuse entre les origines tendineuses des grands pectoraux. Les rameaux perforants des autres nerfs intercostaux (III — VI) se présentaient sur le grand pectoral au bord interne du présternal, puis ils se ramifiaient dans la peau comme à l'ordinaire.

Aucun des nerfs intercostaux ne donnait de rameaux au muscle présternal.

Dans ce cas aussi, le muscle présternal était innervé *exclusivement* par les nerfs thoraciques antérieurs.

CAS VII. — *Fœtus féminin anencéphale long de 25 centimètres* (fig. 6).

Le muscle, d'un volume assez considérable, prenait naissance, comme dans le cas précédent de l'origine tendineuse du grand pectoral, au niveau du sixième cartilage costal droit et s'insérait sur la poignée du sternum au niveau des extrémités sternales des deuxième et troisième cartilages costaux.

Dans le grand pectoral il y avait une partie absente correspondant à la partie moyenne de la portion sternale (comparer cas V). Le fond de la lacune, ainsi formée, était limité par le petit pectoral dans la partie inférieure et par le troisième cartilage costal et les muscles intercostaux voisins dans la partie supérieure.

L'un des nerfs thoraciques antérieurs passait au-dessous du petit pectoral. Trois d'entre eux traversaient ce muscle et trois cheminaient au-dessus de lui.

Le nerf sortant au-dessous du petit pectoral (fig. 6 a) et celui des nerfs

qui perçaient le muscle le plus bas (fig. 6 *b*) se ramifiaient tous les deux dans la portion abdominale du grand pectoral sans envoyer aucun rameau au muscle présternal.

Des autres nerfs perforant le petit pectoral (fig. 6 *c*) le plus inférieur se divisait avant d'entrer dans le grand pectoral en trois rameaux qui s'étendaient dans la partie inférieure de la portion sternale du grand pectoral. Le nerf supérieur (fig. 6 *d*) traversait la partie externe de la lacune du grand pectoral et fournissait aussi la portion sternale.

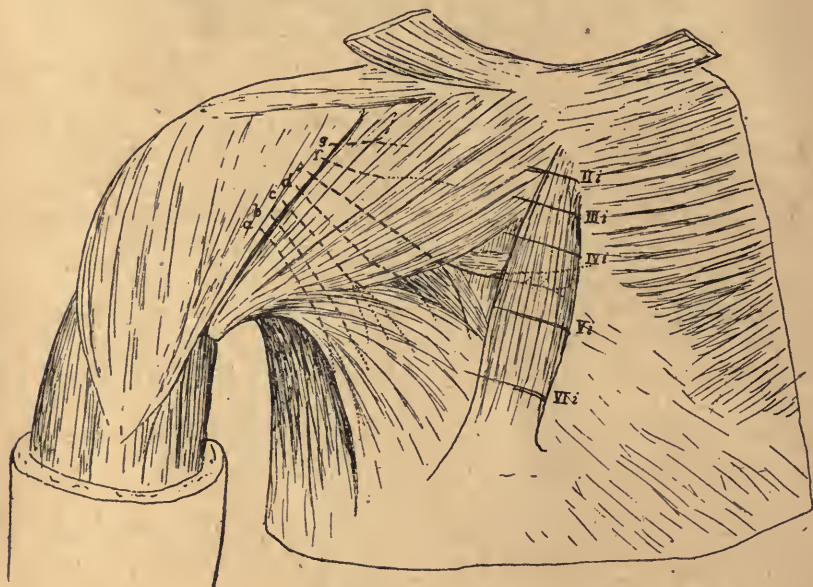


Fig. 6.

Des nerfs qui passaient au-dessus du bord du petit pectoral (fig. 6 *e*) le plus inférieur se divisait quand il atteignait le bord supérieur de la lacune en deux rameaux, dont l'un fournissait la partie de la portion sternale du grand pectoral située au-dessous de la lacune. L'autre rameau traversait celle-ci pour se diriger vers le muscle présternal. Aussitôt avant d'atteindre le bord externe de ce muscle, il envoyait un ramuscule qui disparaissait derrière le muscle présternal, mais qui passait par-devant ce muscle pour se terminer dans le périoste sur la surface du sternum. Le reste du nerf entraînait aussi derrière le muscle présternal pour se ramifier dans ce muscle sur sa face dorsale. Le nerf, dont le rameau du muscle présternal prenait naissance venait du nerf thoracique antérieur externe.

Des deux nerfs restants qui passaient au-dessus du petit pectoral, celui

qui était situé le plus bas fournissait la partie de la portion sternale, située au-dessus de la lacune, tandis que le nerf supérieur se ramifiait dans la position claviculaire. Ni l'un ni l'autre ne donnaient de rameaux au muscle présternal.

J'ai suivi les nerfs intercostaux (I — VI) comme dans les autres cas, et ils n'envoyaient pas, ici non plus, de rameaux au muscle présternal. Les rameaux perforants (II — VI) sortaient de la paroi thoracique *derrière* le muscle présternal (comparer cas I), puis ils contournaient le bord interne de ce muscle et se perdaient dans la peau.

Dans ce cas-là aussi, le muscle présternal recevait ses nerfs *exclusivement des nerfs thoraciques antérieurs*.

CAS VIII. — *Fœtus masculin anencéphale long de 34 centimètres* (fig. 7).

Le muscle prenait naissance de l'origine tendineuse du grand pectoral au niveau du cinquième cartilage costal gauche et s'insérait sur le sternum au niveau du deuxième intervalle costal.

Quelques petits faisceaux partant du grand pectoral du même côté s'unissaient avec le tendon supérieur du muscle présternal. L'un des nerfs thoraciques antérieurs passait au-dessous du petit pectoral, quatre d'entre eux traversaient le muscle et trois passaient au-dessus de lui.

Le nerf sortant de dessous le petit pectoral (fig. 7 *a*) et le plus inférieur des nerfs qui perçaient le petit pectoral (fig. 7 *b*) se ramifiaient tous les deux dans la portion abdominale du grand pectoral.

Les deux nerfs suivants (fig. 7 *d*) s'étendaient dans la partie inférieure de la portion sternale.

Aucun de ces nerfs ne donnait de rameaux au muscle présternal. Le plus haut situé des nerfs qui perforaient le petit pectoral (fig. 7 *e*) se divisait aussitôt avant d'entrer dans le grand pectoral en deux rameaux, dont l'un se ramifiait dans la portion sternale du grand pectoral. L'autre nerf passait par le grand pectoral pour atteindre sa surface à 1 centimètre du bord externe du muscle présternal. Sur la surface du grand pectoral, le nerf passait en dedans vers le muscle présternal, disparaissait derrière ce muscle et l'innervait par sa face dorsale. Il venait du nerf thoracique antérieur externe.

Les deux plus bas des nerfs qui passaient au-dessus du bord du petit pectoral (fig. 7 *f*, *g*) se divisaient chacun en plusieurs rameaux, qui tous s'étendaient dans la portion sternale du grand pectoral sans donner de rameaux au muscle présternal. Le nerf situé le plus haut (fig. 7 *h*) fournissait la portion claviculaire du grand pectoral.

J'ai suivi ensuite les nerfs intercostaux (I — VI) comme dans les autres

cas, et j'ai trouvé qu'ils ne donnaient pas non plus de rameaux au muscle présternal. Les rameaux perforants (I — III) traversaient le grand pec-

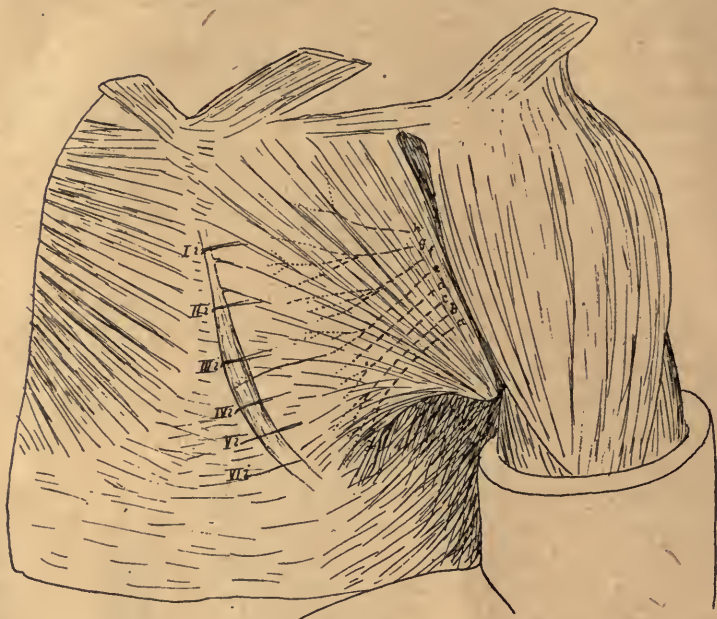


Fig. 7.

toral au bord interne du muscle présternal pour se ramifier dans la peau sans envoyer de rameaux au muscle présternal.

Le muscle présternal était innervé aussi dans ce cas *exclusivement* par les nerfs thoraciques antérieurs.

Le résultat de mes dissections a été que le *muscle présternal* dans tous les cas examinés était innervé *exclusivement* par des nerfs thoraciques antérieurs. Malgré des recherches très minutieuses, je n'ai pu constater l'innervation par les nerfs intercostaux dont plusieurs auteurs ont parlé. Les rameaux perforants antérieurs des nerfs intercostaux (I — VI) (ou quelques-uns d'entre eux) passent, il est vrai, tout près du bord interne du muscle présternal, mais en disséquant soigneusement j'ai trouvé qu'ils n'innervent point le muscle, mais seulement qu'ils contournent le bord interne, puis qu'ils se rendent à la peau devant le muscle où ils se ramifient. Même lorsque ces nerfs, après avoir percé le grand pectoral, arrivent

à sa surface *derrière* le muscle présternal, comme c'est souvent le cas, ils ne poursuivent pas leur trajet à travers ce muscle, mais ils contournent le bord interne du muscle, comme je l'ai déjà indiqué.

Dans l'un des cas (III) j'ai aperçu que les vaisseaux qui accompagnent les rameaux perforants et qui se ramifient dans le muscle présternal s'attachent parfois si intimement aux nerfs qu'il est extrêmement difficile de décider si les ramuscules sont des vaisseaux ou des nerfs. Grâce à la méthode dont je me suis servi pour les préparer, j'ai réussi à isoler les différentes espèces de rameaux et à les suivre jusqu'à leurs troncs d'origine respectifs.

On voyait alors que les rameaux perforants qui se ramifiaient dans le muscle présternal étaient des vaisseaux, mais jamais des rameaux des nerfs intercostaux.

Les rameaux des nerfs thoraciques antérieurs qui innervent le muscle présternal prennent leur origine d'un nerf plus grand, qui parfois vient du tronc secondaire supérieur du plexus brachial, parfois du tronc inférieur, dans les deux cas recevant souvent des filets secondaires de l'anse située entre les deux troncs nerveux.

De ce point de départ, le nerf présternal passait dans la plupart des cas au-dessus du bord supérieur du petit pectoral ou perçait la partie supérieure du petit pectoral. Pendant son trajet derrière et à travers le grand pectoral, le nerf décrit une courbe convexe par le bas et donne, en traversant le muscle, plusieurs rameaux aux faisceaux musculaires voisins. Ces faisceaux appartiennent à la partie inférieure de la portion sternale du grand pectoral et ordinairement aussi à la partie supérieure de sa portion abdominale. Quand le nerf s'est divisé en deux dès son origine, ce qui est parfois le cas, on peut voir que le rameau qui appartient à la partie interne du présternal traverse et innerve une partie supérieure du pectoral autre que celle qui appartient à la partie externe du présternal.

Cette innervation témoigne d'un rapport intime entre le muscle présternal et les parties contiguës des portions sternale et abdominale du muscle présternal. Dans cette partie du grand pectoral j'ai trouvé à l'examen que les faisceaux pectoraux supérieurs appartiennent à la portion interne du muscle présternal et les faisceaux inférieurs à la portion sternale externe (Voir cas V, fig. 4 B). Si l'on rapproche de ces faits les rapports des *nerfs intercostaux* avec le muscle présternal, la courbe qu'ils décrivent autour du bord interne de ce muscle, on a l'impression que le muscle présternal a subi une torsion pendant son développement par suite de laquelle son extrémité supérieure qui était peut-être d'abord située plus en dehors dans la partie d'attache du pectoral, s'est déplacée en haut vers la poignée du sternum. Dans ce mouvement, le muscle a entraîné avec lui ses nerfs qui ont alors pris un trajet curviligne et en même

temps il a poussé devant lui les nerfs intercostaux de sorte qu'ils ont décrit une courbe autour du bord interne du muscle. Une telle explication du développement du muscle me semble rendue plus vraisemblable par quelques observations complémentaires, que j'ai faites pendant mes dissections. L'extrémité inférieure du muscle présternal a toujours montré un rapport beaucoup plus intime avec la partie située au-dessous du pectoral que l'extrémité supérieure; ses fibres tendineuses étaient intimement tissées avec les faisceaux tendineux de l'originaire du pectoral et parfois elles montraient une courbure très nette comme si l'extrémité externe du muscle avait été déplacée vers le haut. La distribution des nerfs indiquait également que l'extrémité inférieure du muscle n'avait pas changé de place. Voir cas III, figure 5 *b*, où l'on peut voir que le même nerf innervait le tendon inférieur du présternal et les faisceaux pectoraux tendineux situés derrière lui.

Si ces faits prouvent que l'extrémité inférieure du présternal ne s'est pas déplacée par rapport à la partie d'origine pectorale située derrière lui, d'autre part, des observations que j'ai faites en disséquant montrent que le corps musculaire du présternal, même les faisceaux du pectoral, ont subi des déplacements.

J'ai donc observé que non seulement les nerfs du présternal, après avoir perforé le pectoral, traversent plusieurs faisceaux musculaires appartenant au pectoral avant d'atteindre leurs fibres musculaires, mais encore qu'il en est de même de quelques nerfs pectoraux. Ils se présentent sur la surface du pectoral parfois au-dessous des faisceaux auxquels ils appartiennent et puis passent comme les nerfs présternaux sur la surface du pectoral sur un assez long trajet en dedans et en haut avant d'atteindre leurs fibres musculaires (fig. 2 *d*, *e*). Ce fait indique que, non seulement les fibres du présternal, mais aussi plusieurs de celles du pectoral, ont subi des déplacements avant d'atteindre leur situation définitive.

Une autre observation confirme l'opinion que le muscle présternal pourrait être une partie déplacée du grand pectoral : quand on trouvait un muscle présternal, il y avait souvent une partie absente du grand pectoral. Il est très intéressant d'observer que, plus la partie absente est grande, plus le muscle est volumineux (Voir fig. 4 *A* et *B* et fig. 6). Avec de tels exemples, on ne peut s'empêcher de penser que c'est la partie absente du grand pectoral qui s'est transformée en muscle présternal. On trouve souvent — spécialement chez les personnes âgées — le muscle présternal sans qu'il manque une partie du grand pectoral, mais cela ne peut nullement infirmer notre hypothèse. Une lacune peut bien avoir été comblée et aussi cachée par des déplacements des faisceaux pectoraux.

J'ai déjà montré qu'un tel déplacement de faisceaux pectoraux se produit en réalité (Voir fig. 2 d, e).

L'opinion que le muscle présternal est le résultat d'un déplacement d'une partie du grand pectoral a été émise pour la première fois par M. LAVOCAT (1) (1881) d'après ce que j'ai pu trouver. Plus tard EISLER a encore développé (1901) cette opinion dans son mémoire plusieurs fois cité. Il croit que le détachement de quelques faisceaux pectoraux dépend d'une déviation du développement normal du grand pectoral résultant d'une extension anormale d'un ou de plusieurs intervalles intercostaux.

Suivant des indications d'EISLER, j'ai étudié à cet égard les cas auxquels j'avais affaire.

Dans les trois premiers cas (tous les muscles appartenaient à des personnes âgées), j'ai pu constater dans le cas III une petite extension du troisième intervalle intercostal droit. Tous les fœtus anencéphales, à l'exception du deuxième (cas VI) montraient des asymétries et des irrégularités dans quelques-unes de leurs côtes. Chez le premier fœtus anencéphale que j'ai décrit, le premier intervalle gauche était un peu trop large, et cela dépendait de ce que la deuxième côte atteignait le sternum un peu plus bas que la côte droite correspondante. Dans le cas VII, la quatrième jusqu'à la septième côte, et, dans le cas VIII, les deux premières étaient unies l'une à l'autre. On ne pouvait découvrir aucune extension des intervalles intercostaux.

Il y a dans la littérature bien d'autres hypothèses sur le muscle présternal que celles de LAVOCAT (1881), de CUNNINGHAM (1888) (2), d'EISLER (1901) et de moi-même.

Le fait que le tendon supérieur du muscle présternal est souvent intimement uni en haut avec les tendons d'origine de l'un ou des deux muscles sternocléidomastoïdiens a donné lieu à plusieurs auteurs de mettre le muscle présternal et le muscle sternocléidomastoïdien en rapport embryogénique l'un avec l'autre.

Déjà en 1773, BOURIENNE (3) décrit un cas double de muscle présternal où les deux muscles se continuaient en haut par les tendons d'origine des muscles sternocléidomastoïdiens et il en conclut simplement que le muscle présternal est une continuation inférieure du muscle sternocléidomastoïdien.

Plus de cent ans plus tard, TESTUT (4) (1884) a repris et modifié l'hy-

(1) LAVOCAT, M., cité d'après LE DOUBLE M.-A. Sur trente-trois muscles présternaux. *Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*. S. IV, t. II, 1890, p. 549.

(2) *Op. cit.*, p. 399.

(3) BOURIENNE, M., Observation anatomique sur l'étendue des muscles sternomastoïdiens (*Journal de Médecine*, t. XXXIX, 1773, p. 45-47).

(4) *Op. cit.*, p. 82.

pothèse de BOURIENNE, en disant que la partie supérieure du muscle présternal prend naissance du muscle sternocléidomastoïdien, tandis que la partie inférieure vient du muscle grand oblique de l'abdomen.

Contre l'opinion que le muscle présternal prendrait naissance du muscle sternocléidomastoïdien, on peut objecter, avec EISLER (1) : « Ferner ist der Hiatus zwischen der Innervation des Sternocleidomastoideus — letzten Nerv C_3 — und Sternalis — erster Nerv im günstigsten Fälle D_2 — so gross, dass von einem Zusammenhange beider Muskeln gar keine Rede sein kann. »

D'ailleurs, si l'opinion de BOURIENNE et de TESTUT était juste, on devrait trouver des rameaux du nerf accessoire fournissant le muscle présternal. Cependant, on n'a jamais pu en trouver.

HALBERTSMA croit (2) que le muscle présternal est une continuation supérieure du muscle grand droit de l'abdomen.

VON BARDELEBEN (3) veut faire valoir qu'on a confondu des formations différentes sous le nom de muscle présternal. Il croit cependant que le vrai muscle présternal prend son origine du muscle grand droit de l'abdomen.

Abstraction faite de ce fait que le muscle à l'origine trop haute est toujours situé *derrière* le grand pectoral, le rapport des nerfs intercostaux avec le muscle présternal montre que cette opinion ne peut être juste. Si en réalité le muscle présternal était une continuation du muscle grand droit, les nerfs intercostaux devraient innerver, puis perforer le muscle présternal pour enfin se ramifier dans la peau. Or, il s'est montré que *dans tous les cas exactement examinés après la macération* (EISLER), *le muscle était innervé en réalité exclusivement par les nerfs thoraciques antérieurs*. Les nerfs intercostaux sortent généralement de la paroi du thorax sur le bord interne ou même derrière le muscle présternal pour décrire une courbe autour du bord interne de ce muscle, puis se ramifier dans la peau devant le présternal et le grand pectoral.

Plusieurs auteurs, surtout TURNER (1867) (4), PARSON (1893) (5) et RUGE (1905) (6) prennent le muscle présternal pour un reste du Panni-

(1) *Op. cit.*, p. 66.

(2) HALBERTSMA, K.-J., De musculus thoracicus (*Versl. en Mededeelingen d. Koninkl. Akad. van Wetenschappen Naturk.*, vol. XII, 1861, p. 164-180).

(3) V. BARDELEBEN, K., Die morphologische Bedeutung des M. sternalis (*Anat. Anz.*, 1880, p. 324-333).

(4) TURNER, Wm., On the Musculus sternalis (*Journ. of Anat. and Physiol.*, 1867, p. 246-253).

(5) PARSON, F.-G., On the morphology on the Musculus sternalis (*Ibid.*, vol. XXVII, 1893, p. 505-507).

(6) RUGE, G., Zusammenhang des M. sternalis..... mit dem Achselbogen (*Gegenbaurs Morphol. Jahrb.*, Bd 33, 1905, p. 348-373).

Id., Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere (*Ibid.*, p. 379-531).

culus carnosus des Mammifères. La situation et l'extérieur général du muscle, son innervation provenant exclusivement des nerfs thoraciques antérieurs, le trajet curviligne des nerfs sternaux à travers et sur la surface du grand pectoral, le rapport intime du tendon présternal avec l'origine tendineuse du grand pectoral, les parties absentes du grand pectoral — en un mot toutes les constatations que j'ai faites au cours de mes dissections me semblent contredire cette opinion. Elles me semblent plutôt confirmer l'hypothèse d'après laquelle *le muscle présternal serait un fragment détaché du grand pectoral*.

Upsal, mai 1914.

NOTE

SUR LES

ORIGINES DE LA VEINE GRANDE AZYGOS

ET DE

L'HÉMI-AZYGOS INFÉRIEURE

Et sur leurs rapports avec le Diaphragme

Par ANDRÉ HOVELACQUE (1)

Le mode de constitution des veines grande azygos et petite azygos inférieure est un détail d'anatomie généralement assez mal précisé. Les Traités classiques n'indiquent pas avec netteté le point de réunion des veines d'origine et leurs rapports avec le diaphragme.

Les différentes descriptions se rapprochent en général beaucoup les unes des autres; voici ce que l'on peut, à peu de chose près, lire dans tous les auteurs : La grande azygos naît dans la cavité abdominale au niveau de la 1^{re} vertèbre lombaire en général, elle fait suite à la lombaire ascendante et reçoit presque toujours des petits rameaux de la veine cave inférieure. Dès son origine elle traverse le diaphragme pour gagner le thorax.

Quelques points de détail varient avec les auteurs. Certains, avec LUSCHKA, HENLE, ne parlent pas de rameaux venus de la veine cave; d'autres dérivent un seul et non plusieurs rameaux d'origine cave. PARSONS et ROBINSON (2) rapportent les trente-deux observations recueillies par la Société anatomique anglaise; la grande azygos naîtrait 16 fois de la veine cave inférieure et 16 fois de la lombaire ascendante. GRUBER (3) a vu une racine venue de la veine cave 5 fois sur 100 sujets. ZUMSTEIN (4) sur 70 cadavres d'adultes et sur 150 fœtus n'a constaté

(1) Travail du laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine de Paris.

(2) PARSONS and ROBINSON, *The azygos Veins. Soc. of Great Britain and Ireland* (1897-1898). — Voir *Journal of Anat.*, vol. 33, p. 197.

(3) GRUBER, *Ueber die Valvulæ der Vena Azyga und ihrer Aeste* (*Archiv. f. Anat.*, 1866, p. 692).

(4) ZUMSTEIN, *Zur Anatomie und Entwicklung des Venensystems des Menschen* (*Anat. Hefte*, H. 19-20, Bd 6, 1896).

que 74 fois une union entre la veine cave et la grande azygos. De plus cette dernière était reliée une fois à la veine rénale droite, 2 fois à la veine rénale gauche, et 7 fois à la veine cave inférieure par un tronc commun avec la petite azygos.

La traversée diaphragmatique se ferait d'une façon variable; la veine s'engagerait soit dans l'orifice aortique, soit avec le grand splanchnique entre le pilier principal et le pilier accessoire, soit avec la chaîne sympathique entre le pilier accessoire et l'arcade du psoas.

La description de l'hémi-azygos inférieure est à peu de chose près semblable à celle de la grande azygos; les auteurs signalent de plus son anastomose fréquente avec la veine rénale gauche; nous verrons plus loin que LEJARS (1) a trouvé cette anastomose 62 fois sur 70.

A côté de cette description en quelque sorte classique, on voit citer des dispositions essentiellement différentes. BICHAT (2) suit la grande azygos à contre-courant : « Arrivée dans l'abdomen, elle finit tantôt en s'anastomosant tout entière avec la veine cave inférieure, tantôt en se divisant en deux branches qui s'écartent à angle aigu, se portant sur les côtés de la colonne vertébrale en se recourbant un peu en haut et s'anastomosant avec les premières veines lombaires. » La description de BONAMY-BROCA et BEAU (3) est difficile à comprendre. « La grande azygos naît à la fois de la dernière veine intercostale de la première lombaire et de la lombaire ascendante. Immédiatement après son origine, elle passe de la cavité abdominale dans la cavité thoracique à travers une ouverture qui lui est commune avec le cordon nerveux sympathique. » D'après cette citation, il est aisé de voir que l'origine est loin d'être précisée, les rapports que la 12^e intercostale et la 1^{re} lombaire affectent avec le diaphragme n'étant pas semblables; d'autre part, la figure (pl. 39 de l'Angéiologie) est par trop schématique, le psoas et le diaphragme ayant été enlevés; elle semble du reste inexacte, la lombaire ascendante droite ayant été représentée sur la face antérieure de la colonne.

Pour GÉRARD (4) la veine lombaire ascendante n'existe qu'à gauche; elle monte jusqu'à la 11^e vertèbre dorsale, où elle se bifurque, les deux branches ainsi formées sont l'origine des veines grande azygos et petite azygos inférieure. Les veines azygos, dès qu'elles sont constituées, traversent le diaphragme entre le faisceau interne et le faisceau externe du pilier.

(1) LEJARS, *Les voies de sûreté de la veine rénale* (Soc. Anat., 1888, S. V., t. II, p. 504-511).

(2) BICHAT, *Anatomie descriptive*. Paris, 1829.

(3) BONAMY-BROCA et BEAU, *Atlas d'Anatomie descriptive du corps humain*. Paris, Masson.

(4) GÉRARD, *Manuel d'Anatomie humaine*. Paris, Steinheil, 1912.

Nous avons recherché sur 20 sujets le mode d'origine des veines azygos et leurs rapports avec le diaphragme. Nous avons trouvé quelques petites variations, mais nous croyons qu'il est facile de donner une description générale.

La grande azygos est *dès son origine dans la cavité thoracique*. Elle naît par une ou deux racines : une *racine externe*, volumineuse, est *constante*, elle est formée par la jonction de la veine lombaire ascendante et de la 12^e veine intercostale; une *racine interne*, grêle, est *inconstante*; le plus souvent, lorsqu'elle existe, elle provient de la face postérieure de la veine cave inférieure.

Racine externe. — La lombaire ascendante monte, le plus souvent, plaquée sur la face latérale des corps vertébraux par un feuillet fibreux; elle est masquée en avant par le plan superficiel du psoas; elle repose sur la base des apophyses costiformes laissant en dehors d'elle les origines du plan profond du psoas. Dans son trajet, la veine passe soit en avant, soit en arrière des branches du plexus lombaire; quelquefois dédoublée au contact des nerfs, elle leur forme une boutonnière. Toujours masquée par le plan superficiel du psoas, la veine gagne la cavité thoracique, en passant avec le muscle sous l'arcade du psoas, elle émerge au bord externe du muscle à la hauteur de la 12^e vertèbre dorsale et là se jette sous un angle variable, souvent à contre-courant, dans la 12^e veine intercostale. Ce point d'union est en général masqué par le faisceau vertébral du carré des lombes, ou par un chef costal du psoas.

La veine est souvent volumineuse, large de 5 millimètres au moins, mais, dans certains cas, elle est grêle par places. Son aspect est quelquefois irrégulier, elle peut être découpée en arcades et parfois une ou plusieurs des arcades peuvent manquer; *mais jamais les supérieures*.

Racine interne. — La racine interne n'existe que 12 fois sur les 20 cadavres que nous avons examinés. Elle naît de la face postérieure de la veine cave inférieure à la hauteur de la 1^{re} ou de la 2^e lombaire. Cette racine toujours grêle quitte la région abdominale en traversant le diaphragme; elle ne s'engage pas toujours dans le même orifice (7 fois avec le grand splanchnique, 3 fois avec l'aorte, 2 fois avec le sympathique). Lorsque la racine interne a atteint la cavité thoracique, elle monte sur la face antéro-latérale de la colonne et va se jeter dans la grande azygos; le point d'union siège le plus souvent entre la 12^e et la 11^e veine intercostale, ce point peut du reste varier, il peut siéger très bas au niveau de la 12^e veine intercostale ou au contraire très haut vers la 9^e ou la 8^e veine intercostale, cette dernière disposition est d'ailleurs absolument exceptionnelle.

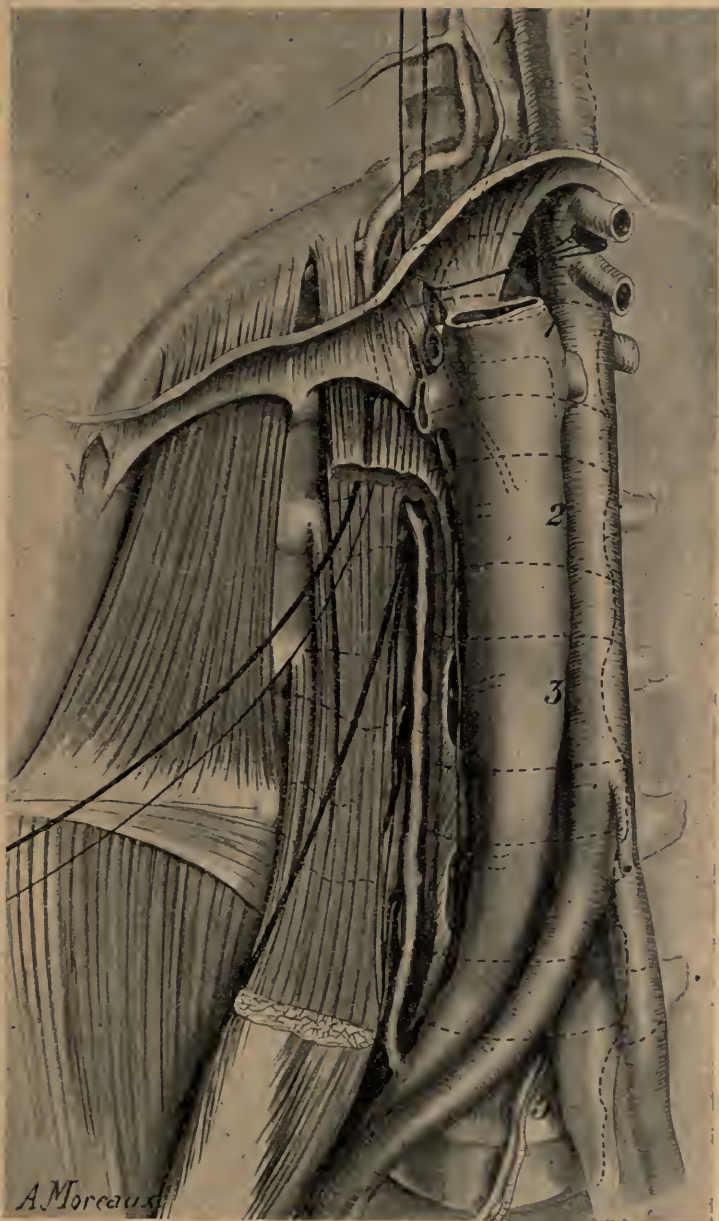


Fig. I.

L'origine de la petite azygos inférieure se fait d'une façon identique à celle de la grande azygos. La *racine externe* est en tout semblable à celle de la grande azygos; la racine interne n'existe que 6 fois sur nos 20 cas. Dans ces 6 cas elle naît d'un arc réno-azygo-lombaire souvent un peu différent de celui qu'a décrit le professeur LEJARS. Le tronc veineux naît bien en dedans de la spermatique et après s'être porté en arrière et avoir croisé le bord gauche de l'aorte, il se divise en une branche inférieure qui gagne une veine lombaire et une branche supérieure; mais cette branche, au lieu de s'engager sous la première arcade du psoas s'insinue dans un des orifices normaux du diaphragme (4 fois entre le pilier principal et le pilier accessoire, 2 fois dans l'orifice aortique).

Sur une de nos pièces, l'origine de l'hémi-azygos inférieure était un peu anormale. La lombaire ascendante se jetait, comme sur toutes les pièces, dans la 12^e veine intercostale, mais le tronc commun, au lieu de se couder pour former l'hémi-azygos, se portait en dedans sur la face antérieure de la colonne et gagnait la portion intra-thoracique de la racine interne de la grande azygos. L'hémi-azygos inférieure était constituée par la 11^e veine intercostale qui, se couvant à angle droit au niveau de la colonne, devenait ascendante.

Le mode d'origine réel des azygos a été vu en partie par certains auteurs. BRESCHET (1) donne une description de la grande azygos qui serait parfaite s'il précisait plus exactement les rapports avec le diaphragme. « La veine azygos (suivie à contre-courant) passe derrière le diaphragme, se porte de plus en plus en dehors en se rapprochant de l'articulation des côtes avec les vertèbres et va finir le plus communément en s'anastomosant avec les veines lombaires ascendantes..... Sur plusieurs centaines de sujets que j'ai disséqués, ou fait disséquer, j'ai très fréquemment vu ces communications et lorsque cette anastomose n'était pas formée par la fin du tronc même de l'azygos, ce qui était le plus rare, elle existait toujours entre une de ses principales branches finales et les veines lombaires. » La description que donne BRESCHET de l'hémi-azygos inférieure est moins claire. « Elle sort du thorax à travers les fibres du diaphragme, ou par l'ouverture qui donne passage à l'aorte et au canal thoracique. Parvenue à la hauteur de la dernière fausse côte, elle se bifurque pour donner une branche qui se porte transversalement sur le côté gauche de la 12^e vertèbre dorsale; arrivée sous l'articulation de cet os avec la 12^e côte, elle jette la dernière veine intercostale, puis une branche qui

(1) BRESCHET, *Recherches anatomiques, physiologiques et pathologiques sur le système veineux et spécialement sur les canaux veineux des os*. Paris.

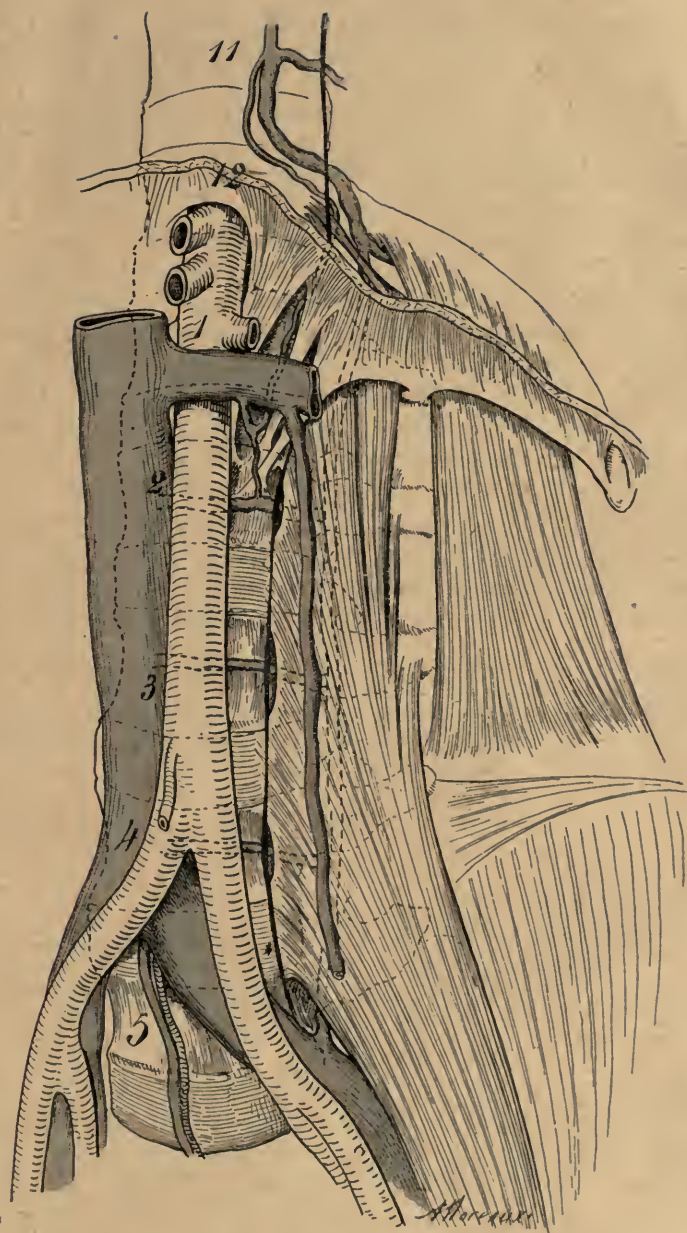


Fig. II.

pénètre dans le trou de conjugaison, puis elle se courbe et, se portant directement en bas au devant des apophyses transverses des premières vertèbres lombaires, elle s'unit aux veines lombaires ascendantes. »

Le professeur LEJARS a constaté également la constance de la racine externe. « La lombaire ascendante au-dessus du diaphragme se coude pour apparaître seulement sur le devant des corps vertébraux; elle forme la portion thoracique des azygos. »

Cette disposition des veines azygos est intéressante à envisager. Le fait qu'il n'existe pas toujours une communication avec la veine cave, et qu'au contraire il existe une continuité toujours évidente avec la lombaire ascendante peut, en quelque sorte, plaider en faveur de la théorie embryologique soutenue par PARKER et TOZIER (1), ZUMSTEIN (2), Florence SABIN (3). Pour ces auteurs, en effet, les veines azygos ne se formeraient pas par modification des veines cardinales; mais, comme la lombaire ascendante, elles représenteraient un système de nouvelle formation. Il a été possible de constater la coexistence de ce système secondaire, et des veines cardinales.

(1) PARKER et TOZIER, *The thoracic derivatives of the post-cardinal veins in Swine* (*Bulletin Museum comp. Zool. Harv. Cambridge*, 1898, t. XXXI, n° 6).

(2) ZUMSTEIN, *Zur Entwicklung des Venensystems bei dem Meerschweinchen* (*Anat. Hefte*, 1897, t. VIII, p. 165-190).

(3) Florence SABIN, *The development of the azygos veins as shown in injected pig embryos. Proceedings of the American Association of Anatomists*, décembre 1913. — Voir *Anat. Record*, février 1914, p. 82.

CAS TYPE

DE

TRIPPLICITÉ DE L'ARTÈRE HÉPATIQUE

PAR

GEORGES GÉRARD	DENIS CORDONNIER
AGRÉGÉ	ÉTUDIANT EN MÉDECINE
CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES	

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LILLE

Sur un sujet adulte masculin d'une soixantaine d'années, ayant servi aux travaux de dissection, il nous a été donné d'observer une série d'anomalies vasculaires, intéressant principalement le système de l'aorte abdominale, portant accessoirement sur le système veineux sous-diaphragmatique.

VASCULARISATION ANORMALE ARTÉRIELLE DU FOIE LA TRIPLE HÉPATIQUE

Tous les organes abdominaux sont en place normale.

L'aorte abdominale est normale dans sa situation, son trajet et ses rapports.

Les branches de l'aorte abdominale qui n'offrent rien à signaler sont : les lombaires, les capsulaires moyennes, les rénales, les spermatiques, la mésentérique inférieure.

Par contre, le tronc cœliaque et la mésentérique supérieure présentent les particularités qui font l'objet de cette relation.

A) Tronc cœliaque. — Le tronc cœliaque émerge du bord latéral droit de l'aorte, à 3 centimètres au-dessous de l'orifice aortique du diaphragme, à 2 centimètres au-dessus de l'émergence de la mésentérique supérieure. Sa longueur est égale à 2 centimètres.

Par son bord supérieur, il émet une première collatérale, la coronaire stomachique; après quoi, il se bifurque en deux terminales : la splénique à gauche, l'hépatique à droite.

diamètre) chemine dans l'épiploon gastro-hépatique, atteint le hile du foie, se recourbe contre son extrémité gauche; finalement, elle pénètre en se ramifiant tout de suite dans le lobe gauche du foie.

Cette *première hépatique* doit être considérée comme **artère hépatique accessoire gauche** (DESCOMPS, RIO-BRANCO) *provenant d'un tronc hépatico-coronaire*.

2° *Hépatique*. — L'hépatique issue du tronc cœliaque a sensiblement le même volume que la splénique. Elle monte obliquement en avant et en dehors (à droite). A 4 centimètres de son origine, elle se bifurque en deux rameaux volumineux, mais d'importance inégale :

a) L'externe, la plus grosse, se divise précocement en pylorique et gastro-duodénale;

b) L'interne constitue l'*hépatique proprement dite* : dans son trajet, elle émet une collatérale qui est destinée au lobe de Spigel. Elle se bifurque en deux terminales grêles : la gauche se rend dans le lobe gauche (2^e artère du lobe gauche), contre la face inférieure duquel elle se ramifie; la droite croise perpendiculairement la branche gauche de la veine porte et la racine gauche du canal hépatique, pour se terminer dans le lobe carré.

Cette deuxième hépatique doit être considérée comme **hépatique moyenne** figurant la *terminale du tronc hépatico-cœliaque* de Barkow. Son calibre est inférieur à celui d'une hépatique normale; elle est également réduite dans sa distribution territoriale.

3° *Mésentérique supérieure*. — Comme le tronc cœliaque, la mésentérique supérieure émerge du bord latéral droit de l'aorte. Elle se dirige d'abord en haut et vers la droite. Après un trajet de 2 centimètres, elle se recourbe en crosse au-dessus de la terminaison des veines capsulo-diaphragmatique et rénale gauches et pénètre entre les deux feuillets du mésentère en présentant ses rapports normaux avec la troisième portion du duodénum. Le reste de son parcours est normal.

Du sommet de sa crosse se détache une volumineuse collatérale, qui monte directement vers le hile du foie en passant derrière la tête du pancréas et la première portion du duodénum, au-devant puis à droite du canal cholédoque, au-devant puis en dehors du tronc de la veine porte.

Cette collatérale doit être considérée comme la *troisième hépatique*, **hépatique accessoire droite** de Rio Branco ou **hépatico-mesaraïque** de Barkow. Elle fournit plusieurs branches : a) par son côté externe, une ramification principale exclusivement réservée au lobe droit du foie; b) par son côté interne, mais plus loin, deux belles artères cystiques — antérieure et postérieure —; c) elle se termine enfin dans la portion droite du hile hépatique et s'y trifurque en rameaux tous destinés au lobe droit,

qui pénètrent dans le hile par son extrême commissure droite et par sa lèvre postérieure, très à droite.

3° *Splénique*. — La splénique est normale dans son origine et son trajet. Nous mentionnerons plus loin les particularités de ses collatérales et terminales.

COMMENTAIRES

L'étude des dispositions que nous venons de relater justifie le titre de ce travail. Ce cas de triplicité rentre en effet dans le cadre-type, si heureusement fixé par la description d'une vingtaine d'anomalies de ce genre relevées dans la thèse tout à fait remarquable de P. DE RIO BRANCO (*Essai sur l'Anatomie et la Médecine opératoire du tronc cœliaque et de ses branches, de l'artère hépatique en particulier*. Paris, 1912).

« BARKOW, dit RIO BRANCO, a bien schématisé la disposition de cette anomalie en montrant qu'il existe : 1° une artère *hépatico-cœliaque* ou hépatique moyenne, qui représente l'hépatique *ordinaire* née du tronc cœliaque. Elle se ramifie spécialement aux deux lobes moyens du foie (lobe de Spigel, lobe carré); 2° une hépatique *droite* ou *hépatico-mésaraïque*, qui naît de la mésentérique supérieure, et va au lobe droit; 3° une hépatique *gauche* ou *hépatico-coronaire*, qui naît de la coronaire stomacique et va au lobe gauche. Cette formule mérite d'être entièrement adoptée. »

Se fondant sur 21 cas, dont un personnel, RIO BRANCO (*loc. cit.*, p. 581) fixe la morphologie de la triplicité de l'hépatique et l'interprète dans une série de propositions. On ne peut que les reproduire intégralement.

« Deux cas mis à part, la triplicité se présente toujours avec la même disposition :

« a) L'hépatique née du tronc cœliaque représente l'hépatique *ordinaire* (ou hépatico-cœliaque, Barkow). Elle possède le *trajet* et les *rapports* de l'hépatique *ordinaire*. Elle fournit la gastro-duodénale et la pylorique. Elle occupe une situation intermédiaire aux deux autres artères se rendant au foie, d'où le nom d'hépatique *moyenne* que lui donnent quelques auteurs. Le *calibre* de cette hépatique moyenne présente des dimensions *bien inférieures* à celles d'une hépatique normale, fait signalé dans les observations détaillées (MECKEL, ROLLESTON, MONGUIDI, ROSSI et COVA, DA SILVA DO RIO BRANCO). Le *territoire terminal* de cette hépatique moyenne est *toujours réduit* : l'artère est destinée à la partie moyenne du foie (MECKEL, MONGUIDI), aux lobes carré et de Spigel et en partie au lobe gauche (DA SILVA R. B.), aux lobes carré et de Spigel et en partie

au lobe droit (BARKOW), au lobe carré (BARKOW), au lobe de Spigel et en partie au lobe gauche (ROLLESTON), au lobe droit (DUBRUEIL);

« b) L'hépatique née de la coronaire stomachique va se terminer dans le lobe gauche du foie (MECKEL, DUBRUEIL, BARKOW, ROLLESTON, ROSSI et COVA, DESCOMPS, VINCENS, DA SILVA R. B.). Elle correspond de toutes pièces à l'hépatique accessoire gauche.....;

« c) L'hépatique née de la mésentérique supérieure va se terminer dans le lobe droit du foie (MECKEL, GREEN, LAUTH, BARKOW, ROLLESTON, MONGUIDI, ROSSI et COVA, DA SILVA R. B., DESCOMPS). Cette artère correspond de toutes pièces à l'hépatique accessoire droite..... »

« En résumé, lorsque le foie reçoit trois artères hépatiques distinctes, chacune d'elles possède un territoire distinct. L'hépatique ordinaire (hépatique coeliaque, hépatique moyenne), sensiblement diminuée de calibre, n'irrigue que partiellement le foie. Elle est accompagnée de deux artères compensatrices qui amènent au foie la quantité de sang que l'hépatique ordinaire, réduite, ne peut amener. Il y a donc analogie entre la duplicité et la triplicité de l'artère hépatique. Dans ces deux cas, on constate la présence d'une artère représentant l'hépatique ordinaire, mais différant de cette dernière par le fait qu'elle est diminuée de volume et que son territoire terminal est plus ou moins réduit. Quand, par exemple, l'hépatique ordinaire, réduite, ne possède pas de branche terminale pour le lobe gauche du foie, il existe une artère compensatrice, *hépatique accessoire gauche*, qui vient irriguer le lobe gauche (dédoublement gauche). Quand l'hépatique ordinaire réduite ne possède pas de branche terminale pour le lobe droit, il existe une artère compensatrice, *hépatique accessoire droite*, qui tient le rôle de la branche lobaire droite. Ici encore, il y a duplicité (dédoublement droit).

Si enfin l'hépatique ordinaire, réduite, n'irrigue que partiellement les lobes droit et gauche, il existe pour chacun de ces lobes une artère compensatrice; il y a à la fois dédoublement droit et dédoublement gauche, d'où l'existence de trois artères hépatiques.

Qu'il y ait duplicité ou triplicité de l'artère hépatique, l'anomalie consiste toujours en un *fractionnement du territoire terminal normal de l'artère hépatique*. Suivant les cas, il y a fractionnement de l'unité hépatique en deux demi-unités ou en trois tiers d'unité hépatique. »

RIO BRANCO interprète très judicieusement la duplicité ou la triplicité de l'artère hépatique par une persistance de dispositions vasculaires primitives. Encore ici, nous renvoyons à son texte et au schéma très explicite (*loc. cit.*, p. 588 et fig. 97) figurant l'irrigation primitive du foie, schéma établi d'après les données de VINCENS.

A côté de la question de morphologie pure, il est nécessaire de signaler l'importance physiologique de ces multiples artères splanchniques.

Elles naissent séparément au nombre de trois : 1° dans les cas normaux, elles se fusionnent pour donner l'hépatique normale unique; 2° dans les cas anormaux, elles se fusionnent incomplètement (duplicité), ou elles ne se fusionnent pas du tout (triplicité); 3° dans l'un et l'autre cas, nous pensons qu'il n'y a aucune différence physiologique dans la distribution de chacune d'elles, dans la répartition de leurs innombrables rameaux.

La circulation artérielle hépatique est encore mal connue. Cependant, en se fondant, d'une part, sur les petits résultats acquis par des recherches récentes, d'autre part en procédant par comparaison (terminalité et territoires des artères du rein, de la rate), nous proposons les conclusions suivantes :

1° Comme les branches de la veine porte, les ramifications de l'artère hépatique — dans les cas où elle est unique — ou bien les troncs séparés de l'hépatique non fusionnée, se distribuent à des *territoires précis, constants et autonomes du foie*.

2° Dans les cas d'hépatique unique, les branches se distribuent de la façon suivante : la droite, au lobe droit; la gauche, au lobe gauche; la moyenne (souvent bifurquée prématurément) se destine : principalement au lobe carré et au lobe de Spigel; accessoirement, elle empiète sur les territoires voisins du lobe droit et du lobe gauche;

3° Dans les cas de multiplicité, la répartition est semblable à la distribution normale :

- a) L'hépatique accessoire droite va au lobe droit;
- b) L'hépatique accessoire gauche va au lobe gauche;
- c) L'hépatique moyenne se distribue principalement aux lobes carré et de Spigel, accessoirement à une portion du lobe gauche.

4° Enfin, toutes les ramifications de ces différentes artères sont terminales, groupées par conséquent dans une série de territoires terminaux, théoriquement au nombre de quatre.

AUTRES PARTICULARITÉS OBSERVÉES

a) Origine précoce de l'*artère polaire supérieure de la rate* (à mi-chemin de la splénique). Cette collatérale se distingue par son volume, sa longueur et ses terminales multiples.

b) L'*artère splénique*, après avoir décrit une boucle complète au dessus de la queue du pancréas, émet, parmi ses collatérales, trois grosses branches qui s'étendent jusqu'au bord antérieur de la rate avant de s'enfoncer dans le parenchyme splénique. Ce sont elles qui fournissent les vaisseaux courts.

c) Les *reins* sont du type allongé. Les conséquences — constantes —

de cette disposition sont : la longueur très grande du hile occupant tout le tiers interne de la face antérieure de chacun des reins; des variations dans la répartition des artères et des veines rénales au hile;

d) La *veine cave* est plus éloignée que de coutume du bord droit de l'aorte;

e) La *veine rénale gauche* est plus longue qu'habituellement; sa terminaison se fait à 2 centimètres au-dessous du niveau de sa congénère de droite;

f) La *veine capsulo-diaphragmatique gauche* est anormale dans sa terminaison. Elle aboutit directement — individuellement — dans la veine cave, un peu au-dessus de la veine rénale gauche. Elle est toutefois reliée à cette veine par une courte anastomose à trajet rétrograde, qui atteint la veine rénale gauche non loin de son émergence du hile du rein gauche.

SUR

LA SIGNIFICATION DES ÉLÉMENTS VENTRAUX

DE LA CEINTURE SCAPULAIRE

CHEZ LES BATRACIENS

(Introduction à l'étude de l'évolution de l'arc scapulaire chez les Vertébrés)

Par R. ANTHONY et H. VALLOIS

INTRODUCTION

EXPOSÉ SUCCINCT DE LA CONCEPTION ACTUELLEMENT CLASSIQUE DE
LA MORPHOLOGIE DE LA CEINTURE SCAPULAIRE CHEZ LES VERTÉBRÉS
SUPÉRIEURS

La ceinture scapulaire des Vertébrés dits supérieurs (Batraciens, Reptiles, Oiseaux et Mammifères) est généralement considérée comme dérivant d'un appareil squelettique très simple que réalisent dans la nature actuelle les Sélaciens adultes. Elle se présente chez ces animaux sous la forme d'un arc cartilagineux, à direction dorso-ventrale, logé dans la somatopleure, un peu en arrière de la tête. La partie moyenne de cet arc donnant insertion au squelette du membre antérieur, on peut le diviser en deux portions, l'une ventrale, l'autre dorsale.

Chez les Vertébrés supérieurs, la même subdivision primordiale se constate. Mais, sans doute en raison du fait de l'adaptation du membre antérieur aux divers modes de la locomotion terrestre, la ceinture scapulaire présente une plus grande complication qui intéresse essentiellement sa région ventrale, la région dorsale qui, dans l'ensemble de la série, constitue à proprement parler le scapulum, ne subissant guère que des changements morphologiques de détail. Nous allons brièvement résumer la façon dont est actuellement comprise par les auteurs classiques la morphologie et l'évolution des éléments ventraux de la ceinture scapulaire chez les Vertébrés supérieurs.

Négligeant les Stégocéphales fossiles, pour lesquels la non-conservation

des pièces cartilagineuses rend très difficile l'interprétation des quelques éléments osseux qui subsistent, nous allons examiner immédiatement à ce point de vue les *Batraciens urodèles*, qui semblent bien, à tous égards, pouvoir être considérés comme les mieux susceptibles de nous donner une idée approximative des formes ancestrales des Vertébrés marcheurs. Chez eux, la ceinture scapulaire se compose de trois pièces, une dorsale (scapulum) et deux ventrales, dont chacune affecte la forme d'une palette. Ces trois pièces s'unissent à leur base, et, à peu près au point d'union, se trouve la cavité glénoïde où s'attache la tête de l'humérus. Des deux pièces ventrales, l'une se dirige directement en dedans et entre en contact avec celle du côté opposé qu'elle recouvre sans cependant s'articuler avec elle; on lui donne le nom de *coracoïde*. L'autre, plus étroite que la précédente, se dirige obliquement en dedans et surtout en avant, restant assez loin de la ligne médiane; on l'appelle *procoracoïde*. Il convient de remarquer que ces deux pièces peuvent rester cartilagineuses ou s'ossifier à leurs bases.

On donne le nom d'*échancrure coracoprocoracoïdienne* à l'espace resté libre entre le coracoïde et le procoracoïde. Notons enfin qu'à la racine d'union des deux éléments ventraux existe, sauf chez le Protée, un orifice qui donne passage à un nerf moteur.

Chez les *Batraciens apodes*, Siphonops et Cœcilia par exemple, dont les membres antérieurs sont, comme on le sait, profondément régressés, il n'existe aucune trace de ceinture scapulaire.

On admet que, chez les *Batraciens anoures*, la ceinture scapulaire est constituée sur le même type que celle des Urodèles. Toutefois, les deux éléments de sa portion ventrale ne seraient plus divergents et bien séparés à leurs extrémités internes : ils constitueraient un anneau complet, mi-cartilagineux, mi-osseux, circonscrivant un orifice assez large auquel, par analogie avec celui que l'on observe à la ceinture pelvienne des Mammifères, on a donné le nom de trou obturateur. On s'accorde à homologuer l'élément qui constitue la marge postérieure de cet anneau au coracoïde des Urodèles.

À la pièce cartilagineuse qui constitue sa marge antérieure ou céphalique, se superpose de bonne heure une pièce osseuse qui peut même se substituer totalement à elle, et qu'à partir de ce moment on retrouvera chez tous les Vertébrés, sauf chez ceux où elle a secondairement disparu. La signification de cet élément a donné et donne encore lieu à une vive polémique. Pour les uns (GÖTTE, WIEDERSHEIM) il résulterait de l'ossification du cartilage sous-jacent. Pour les autres, en particulier GEGENBAUR, — et son opinion est la plus généralement admise, — il se développerait autour du cartilage par une ossification périchondrale analogue à celle de la mandibule autour du cartilage de Meckel.

Quoi qu'il en soit, dans l'une et l'autre école on admet que le trou obturateur des Anoures correspond à l'échancrure coracoprocoracoïdienne des Urodèles. La marge antérieure de l'anneau serait donc, d'après l'opinion classique, constituée par une pièce correspondant au procoracoïde de ces derniers; suivant GEGENBAUR une clavicule d'origine membraneuse se substituerait secondairement à ce procoracoïde, lequel s'ossifierait directement au contraire, suivant l'opinion de GÖRTE et de WIEDERSHEIM (1).

Quant à la marge interne du trou obturateur, elle est représentée par une plaque, d'habitude cartilagineuse, résultant de la fusion des extrémités internes du coracoïde et du procoracoïde. Suivant que cette pièce interne se soude ou non à celle du côté opposé, l'Anoure est dit firmisternien ou arcifère.

C'est l'interprétation, que nous venons de rapporter, des éléments de la ceinture scapulaire chez les Urodèles d'une part et chez les Anoures de l'autre, qui sert de base à la conception actuelle de l'évolution morphologique de cette ceinture chez les autres Vertébrés marcheurs.

On considère en effet qu'à l'exception des cas peu nombreux où tous les deux semblent persister (Chéloniens parmi les Reptiles, Ratites parmi les Oiseaux, Monotrèmes peut-être parmi les Mammifères), les éléments ventraux de la ceinture scapulaire subissent aux cours de la phylogénie une régression progressive. Cette régression porterait tantôt sur un seul élément, tantôt sur les deux à la fois, et la plupart des auteurs admettent que, lorsqu'un seul élément persiste, c'est l'élément coracoidien.

On interprète en effet comme coracoïde la pièce unique qui, par le fait d'une exception remarquable dans le groupe des Anoures, caractérise la portion ventrale de la ceinture scapulaire chez les *Callula* dans la famille des *Engystomatidæ*.

On admet également cette interprétation pour la pièce ventrale unique des Crocodiliens et des Sauriens, et l'on considère comme de simples fenestrations les orifices (1 chez l'*Anguis*, 2 chez le *Scincus*, 3 chez l'*Uromastix*, 4 chez l'*Iguana*) qu'elle présente dans la plupart des types de ces derniers.

Parmi les Oiseaux, les Carinates ne posséderaient aussi qu'un coracoïde.

(1) WIEDERSHEIM nomme clavicule le procoracoïde une fois ossifié. GÖRTE appelle clavicule la pièce antérieure ventrale de la ceinture scapulaire aussi bien chez les Anoures que chez les Urodèles, et réserve le nom de procoracoïde à un troisième élément qui n'apparaît que chez les Reptiles. Ces divergences de terminologie ne contribuent pas peu à embrouiller la question.

Mais c'est chez les *Mammifères monodelphes* que les pièces ventrales de la ceinture scapulaire auraient atteint leur maximum de régression. Elles ne sont plus représentées que par l'apophyse coracoïde et par le tubercule susglénoïdien. Selon SABATIER, qui a rallié la majorité des auteurs à son opinion, l'apophyse coracoïde serait, en dépit du nom qu'elle porte, un procoracoïde et le tubercule susglénoïdien le vrai coracoïde.

Telle est, brièvement résumée, la manière de voir la plus généralement admise. Il convient cependant de citer quelques opinions dissidentes. C'est ainsi que PARKER, se basant sur la disposition de la ceinture scapulaire de l'Anguis, décrit à la fois un coracoïde et un procoracoïde chez les Sauriens. C'est ainsi, d'autre part, que, tout récemment, BROOM, s'appuyant sur d'importantes recherches effectuées à propos des Reptiles permians du Texas, a interprété comme procoracoïde l'élément ventral unique des Sauriens et des Oiseaux. L'apophyse coracoïde des Mammifères didelphes et monodelphes serait, à son avis, un véritable coracoïde, le tubercule susglénoïdien n'ayant la valeur que d'un simple point épiphysaire; quant au procoracoïde, il serait peut-être représenté par les ligaments coracoclaviculaires.

Mais, en somme, ces manières de voir, quelles qu'elles soient, ont un même point de départ : l'homologation des éléments ventraux de la ceinture scapulaire des Anoures à ceux de la ceinture scapulaire des Urodèles.

Cette homologation repose-t-elle sur des bases solides?

C'est ce qu'il convient de rechercher.

Récemment, l'un de nous (R. ANTHONY) émettait des doutes à ce sujet, et l'orientation différente de la cavité glénoïde chez les Urodèles et chez les Anoures lui faisait envisager la possibilité de considérer les éléments ventraux de ces derniers comme un simple coracoïde fenestré. Une opinion analogue avait d'ailleurs déjà été émise, il y a une vingtaine d'années, par P. EISLER. Celui-ci, au cours d'une étude approfondie des homologues des deux extrémités chez les Mammifères, avait été amené à étudier les ceintures de Batraciens. Il avait été frappé par ce fait que le muscle qui, chez les Urodèles, s'insère sur le procoracoïde, ne s'attache pas ou ne s'attache que peu sur l'élément ventral antérieur des Anoures, sa principale insertion se faisant au contraire sur une courte saillie dépendant du scapulum, dirigée crânialement et connue sous le nom d'aercmion.

D'autre part, il avait constaté que le nerf moteur de ce muscle, qui traverse chez les Anoures le trou obturateur, passe chez les Urodèles par un orifice spécial situé à la base du coracoïde, assez loin de l'échancrure coracoprocoracoïdienne.

De ces faits, EISLER concluait que le procoracoïde des Urodèles a pour homologue l'acromion des Anoures, le coracoïde étant représenté chez ces derniers par la totalité des pièces ventrales.

Appliquant cette conception à l'étude de la ceinture scapulaire des autres Vertébrés, il retrouvait chez l'Homme les vestiges de la plaque coracoïdienne fenestrée de la Grenouille : son bord antérieur aurait été représenté par l'apophyse coracoïde de l'omoplate, son bord postérieur par le tubercule sus-glénoidien et une partie de l'« Achselbogen », son bord interne par l'aponévrose pectorale profonde.

Le nerf qui, chez les Batraciens, traverse la plaque coracoïdienne, aurait eu comme équivalent les nerfs pectoraux qui traversent, chez l'Homme, l'aponévrose pectorale profonde.

La conception d'EISLER a passé à peu près inaperçue : aucun classique ne l'expose. Seul GEGENBAUR la mentionne sans s'y arrêter. Cela tient probablement à ce que l'auteur n'a parlé des Batraciens que d'une façon tout à fait incidente, ne leur consacrant que quelques paragraphes disséminés dans divers chapitres d'un mémoire de près de trois cents pages, et n'a que très insuffisamment illustré son argumentation en ce qui les concerne. De plus, l'homologation du *fascia pectoralis* et de l'« Achselbogen » des Mammifères à la plaque coracoïdienne des Anoures, déjà hasardée à l'époque d'EISLER, ne paraît plus pouvoir se soutenir aujourd'hui. On peut supposer enfin que la comparaison que fait ensuite l'auteur entre la ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne retournée a pu aussi jeter quelque discrédit sur son travail.

Quoi qu'il en soit, ne retenant des opinions d'EISLER que ce qui a trait à la ceinture scapulaire des Batraciens, nous reconnaitrons que l'étude de la myologie comparée de ces animaux l'avait amené, sur ce point, à une conception toute différente de la conception classique. Comme, d'autre part, l'un de nous, en étudiant la direction de la cavité glénoïde, avait été conduit à douter aussi du bien-fondé de l'opinion classique, il nous a semblé indiqué de reprendre cette question et de l'étudier en détail.

Nous allons essayer d'établir sur une argumentation que, grâce aux riches collections du laboratoire d'Anatomie comparée du Museum, nous avons pu rendre plus complète que celle d'EISLER, que le procoracoïde est bien, en fait, représenté chez les Anoures par ce que l'on appelle l'acromion et que, par conséquent, la portion ventrale de la ceinture scapulaire de ces derniers a simplement la signification d'un coracoïde.

Nous baserons notre démonstration sur des arguments tirés :

1° De l'étude du squelette en général et de la cavité glénoïde en particulier ;

2° De l'étude des muscles et de leur innervation.

Nous nous réservons d'examiner plus tard la question au point de vue de l'embryogénie.

Matériaux d'étude.

				Longueur en millimètres
URODÈLES.	<i>Amphiumidæ.</i>	<i>Cryptobranchus japonicus.</i>	(1914-244)	720
		<i>Salamandridæ.</i>	(1902-178)	165
		—	(1902-311)	230
		<i>Triton Waldbii.</i>	(1906-302)	170
	<i>Proteidæ.</i>	<i>Proteus anguinus.</i>	(1888-414)	210
		<i>Menobranchus lateralis.</i>	(1894-150)	320
		—	(1902-88)	400
	<i>Sirenidæ.</i>	<i>Siren lacertina.</i>	(1888-422)	560
ANOURES.	<i>Aglossa.</i>	<i>Pipa americana.</i>	(1914-243)	115
	<i>Discoglossidæ.</i>	<i>Alytes obstetricans.</i>	(1896-399/86)	42
	<i>Pelobatidæ.</i>	<i>Pelobates cultripes.</i>	(1902-419)	70
	<i>Bufo</i>	<i>Bufo aqua.</i>	(1884-1971)	220
	<i>Hylidæ.</i>	<i>Hyla arborea.</i>	(1912-9)	43
	<i>Cystignatidæ.</i>	<i>Ceratoophrys rugiceps.</i>	(1883-985)	125
	<i>Engystomatidæ.</i>	<i>Callula pulchra.</i>	(1886-43)	—
	<i>Runidæ.</i>	<i>Rana catesbiana.</i>	(1910-367)	154

Tous ces spécimens proviennent des collections d'Anatomie comparée du Museum et les numéros entre parenthèses renvoient aux catalogues du laboratoire.

Pour le genre *Callula*, dont nous n'avons pas eu d'exemplaire muni de ses parties molles à notre disposition, nous avons utilisé la description de FÜRBRINGER.

Étant donnée l'impossibilité à peu près complète de déterminer l'âge de nos spécimens, nous avons suivi l'exemple de PARKER et donné les longueurs des animaux étudiés. Pour les Urodèles, nous avons donné la longueur totale (extrémité de la tête à extrémité de la queue); pour les Anoures, nous donnons la longueur de l'extrémité de la tête à celle de l'urostyle.

I. LA CAVITÉ GLÉNOÏDE : SA FORME, SA POSITION ET SES RAPPORTS

A) URODÈLES. — *Proteus anguinus.* — La cavité glénoïde est située sur le bord postérieur de la ceinture, à l'union du coracoïde et du scapulum. Elle est de forme ovale et son grand axe, oblique en avant et légèrement en dedans, se confond avec la bissectrice de l'échancrure coracoprocoracoidienne. Sur son côté scapulaire et sur son côté coracoidien, elle est limitée par deux facettes articulaires, allongées dans le sens de l'axe. En arrière, au niveau du bord postérieur de la ceinture, les deux facettes ne se rejoignent pas, et il en résulte la présence à ce

niveau d'une large échancrure. Elles ne se rejoignent pas non plus en avant. La cavité est donc ouverte à ses deux extrémités.

Du fait que le grand axe de la cavité glénoïde se confond avec la bissectrice de l'échancrure coracoprocoracoïdienne, il résulte que cet axe sépare en deux parties la ceinture scapulaire. La partie ventrale est représentée uniquement par le coracoïde, tout entier cartilagineux. La partie dorsale par le scapulum de l'extrémité duquel se détache le procoracoïde. Le scapulum proprement dit est en grande partie ossifié, mais cette ossification n'atteint pas la cavité. Le procoracoïde a la forme d'une longue et étroite palette cartilagineuse, à direction crâniale, située à l'union de la paroi ventrale et de la paroi dorsale du tronc.

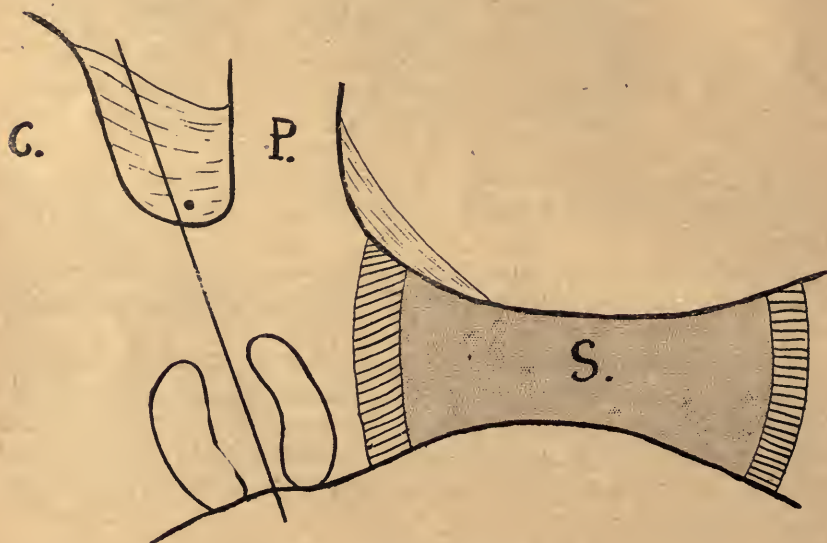


Fig. 1. — *Proteus anguinus* ($\times 15$).

Notons enfin que l'échancrure coracoprocoracoïdienne est comblée à sa base par une lame fibreuse percée d'un orifice par lequel passe le nerf supracoracoïdien de Fürbringer, situé en dehors de l'axe prolongé de la cavité. Une autre lame fibreuse, mais plus mince et moins étendue, comble pareillement la base de l'échancrure scapulo-procoracoïdienne.

Siren lacertina. — La cavité glénoïde rappelle comme forme et comme disposition celle du Protée. Elle est ovale, assez largement ouverte en avant. Mais ses deux facettes articulaires se rapprochent l'une de l'autre en arrière et arrivent tout juste au contact, de sorte qu'à ce niveau elles

sont reliées par un très mince pont cartilagineux allant du rebord scapulaire au rebord coracoïdien.

Le grand axe de la cavité correspond, comme chez le Protée, à la bissectrice de l'échancrure coracoprocoracoïdienne.

La partie ossifiée du scapulum n'atteint pas la cavité glénoïde. Quant au coracoïde, il présente, le long de son bord postérieur, une grosse plaque osseuse qui, elle aussi, reste à distance de la cavité.

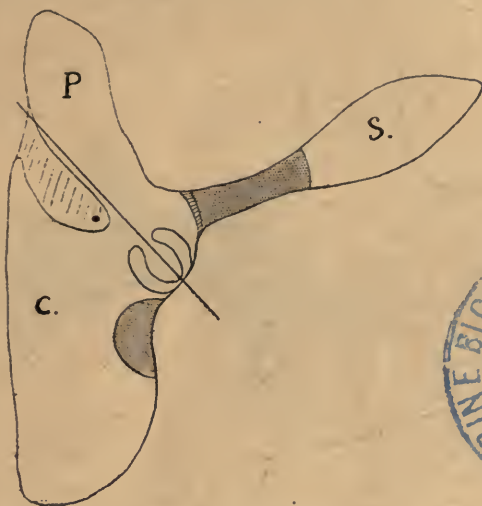


Fig. 2. — *Siren lacertina* ($\times 2$).

L'échancrure coracoprocoracoïdienne est entièrement comblée par une lame fibreuse, assez mince d'ailleurs, et se différenciant assez nettement des deux éléments cartilagineux entre lesquels elle est tendue. A sa base, cette lame est percée d'un orifice situé en dedans de l'axe de la cavité prolongé et par lequel passe le nerf supracoracoïdien. Chez la *Siren* étudiée par PARKER, le nerf cheminait dans un trou situé, comme chez la plupart des Urodèles, à l'exception du Protée, en plein cartilage.

Menobranthus lateralis. — La cavité glénoïde est encore ovalaire et son grand axe a toujours la même direction par rapport à l'échancrure coracoprocoracoïdienne. Mais les deux facettes articulaires qui la limitent à droite et à gauche sont complètement réunies en arrière, tandis qu'elles restent toujours bien séparées en avant. Nous avons alors un aspect qui rappelle tout à fait celui de la cavité cotyloïde de l'os coxal des Mammifères : un rebord articulaire en fer à cheval encercle la cavité. Ce

croissant est d'ailleurs encore rétréci dans sa portion moyenne au niveau du bord postérieur de la cavité, et son ouverture regarde l'échancrure coracoprocoracoïdienne.

C'est d'ailleurs le type que nous venons de décrire que vont réaliser les cavités glénoïdes des Urodèles que nous allons étudier maintenant.

Les trois éléments de la ceinture scapulaire sont disposés d'une manière à peu près identique à celle du Protée. Comme chez ce dernier, seul le scapulum est ossifié et toujours sans que la zone ossifiée atteigne la cavité glénoïde.

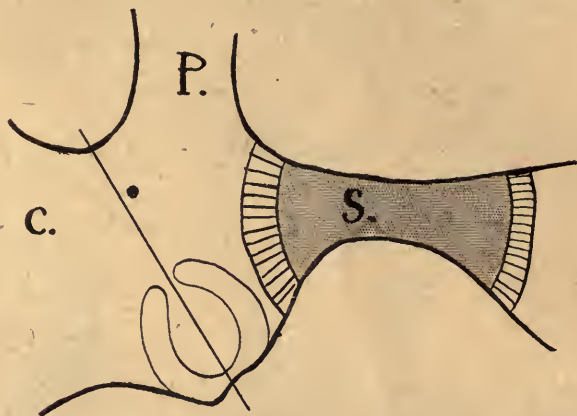


Fig. 3. — *Menobrachius lateralis* ($\times 4$)

La seule différence notable est la suivante : l'orifice nerveux qui, chez le Protée et la Siren que nous avons examinés, traversait la membrane fibreuse coracoprocoracoïdienne, est maintenant situé en plein tissu cartilagineux, au niveau de l'union des bases du coracoïde et du procoroïde. Par rapport à la cavité glénoïde, il est très légèrement en dehors de son axe prolongé.

Cryptobranchus japonicus. — La cavité glénoïde, limitée, comme chez le Ménobranche, par un rebord en forme de croissant, a une forme vaguement triangulaire. Son rebord cartilagineux est rétréci dans sa partie moyenne, et ce rétrécissement correspond au point d'union des deux facettes articulaires isolées du Protée. De même aussi que chez le Ménobranche et tous les autres Urodèles que nous allons examiner maintenant, l'ouverture de la cavité glénoïde regarde en avant et en dedans. Son grand axe passe légèrement en dedans de l'échancrure coracoprocoracoïdienne.

Le scapulum est ossifié et le tissu osseux s'étend en dedans jusque dans la

base du procoracoïde. Il en résulte une plaque osseuse qui empiète légèrement sur le rebord scapulaire de la cavité glénoïde.

L'échancrure coracoprocoracoïdienne est rétrécie à sa base par une lame fibreuse perforée par un gros vaisseau. Elle est fermée à son extrémité par une autre lame fibreuse qui unit l'un à l'autre les deux sommets du coracoïde et du procoracoïde.

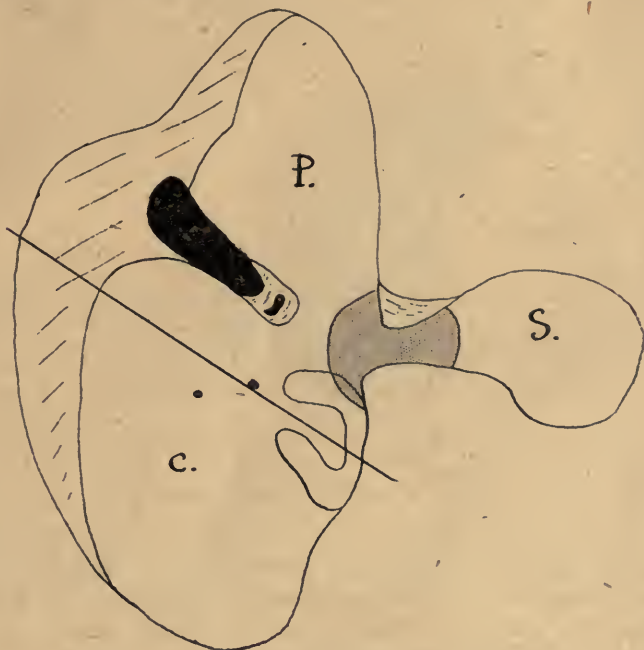


Fig. 4. — *Cryptobranchus japonicus* (4/5 de G. N.).

Cette échancrure est donc transformée en trou. Tel n'était point sans doute le cas chez les *Cryptobranchus* de PARKER et de HUMPHRY qui n'ont représenté aucune lame entre les extrémités des deux éléments ventraux.

Enfin, au point d'union de la racine du coracoïde avec celle du procoracoïde, sur le prolongement de l'axe de la cavité glénoïde, on constate l'existence du foramen du nerf supracoracoïdien; un autre orifice, plus petit, mais vasculaire, s'observe en dedans de lui.

Triton Waltlii. — L'ossification, beaucoup plus avancée que chez le précédent animal, a gagné la majeure partie de la cavité glénoïde. La portion moyenne de la ceinture est ossifiée en une plaque unique, ne pré-

sentant aucun indice de subdivision. Cette plaque correspond à la fois au scapulum et aux bases du coracoïde et du procoracoïde.

L'orifice du nerf supracoracoïdien y est inclus placé en dehors de l'axe de la cavité prolongé.

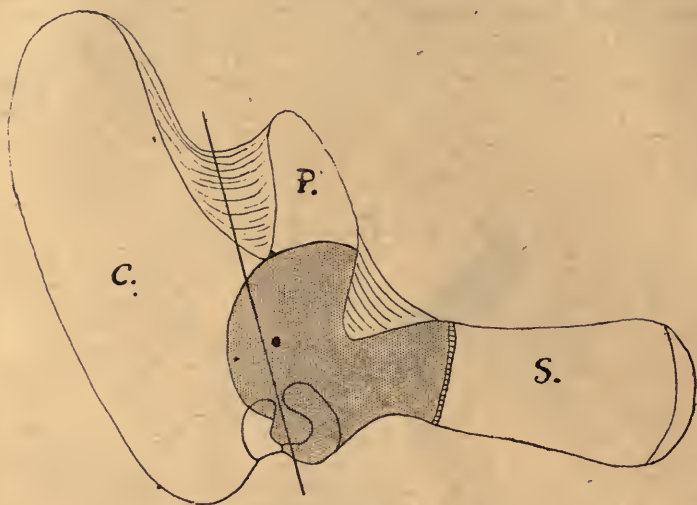


Fig. 5. — *Triton Walcottii* ($\times 4$).

Le procoracoïde est relativement peu développé. Une lame fibreuse l'unit au coracoïde, oblitérant entièrement l'échancrure coracoprocoracoïdienne. Une autre lame fibreuse, moins étendue, oblitère également l'échancrure scapuloprocoracoïdienne.

Axolotl (1902-178). — L'animal que nous avons examiné est sans aucun doute relativement jeune. La disposition de la cavité glénoïde rappelle celle du Protée; elle est ouverte à ses deux extrémités. Le scapulum est ossifié, mais la zone d'ossification reste distante de la cavité glénoïde.

Le coracoïde et le procoracoïde sont confondus en une grande plaque cartilagineuse qui s'étend en dedans et en avant de la cavité. Une échancrure le long du bord cranial de cette plaque indique la limite entre les deux éléments. Cette échancrure est, du reste, comblée par une membrane fibreuse.

L'orifice du nerf supracoracoïdien occupe la base de la plaque cartilagineuse ventrale, en dehors de l'axe de la cavité glénoïde. Il convient aussi

de noter que cet axe ne coïncide pas exactement avec celui de l'échan-

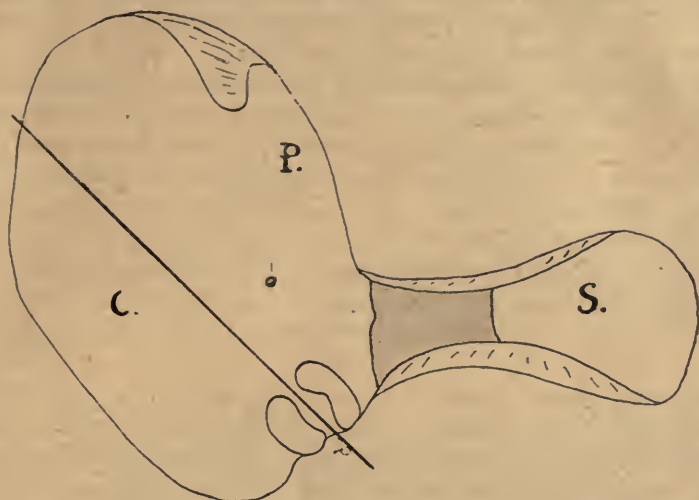


Fig. 6. — Axolotl très jeune ($\times 4$).

crure coracoprocoracoïdienne, mais passe nettement en dedans d'elle.

Axolotl (1902-311). — Cet animal représente un état de développement beaucoup plus avancé que le précédent. Les deux moitiés du rebord articulaire sont soudées en arrière et ce rebord a la forme en croissant habi-



Fig. 7. — Axolotl ($\times 3$).

tuelle. L'axe de la cavité est un peu moins oblique en dedans que chez l'*Axolotl* précédent.

La zone ossifiée du scapulum envahit la base du procoracoïde et du coracoïde, englobant largement, dans son étendue, toute la cavité articulaire. C'est dans cette plaque que se trouve situé l'orifice nerveux, en dehors de l'axe prolongé de la cavité glénoïde.

Il n'existe plus d'échancrure entre le coracoïde et le procoracoïde et ces deux éléments sont presque complètement soudés. Il persiste seulement, à l'endroit où devait être la base de l'échancrure coracoprocoracoïdienne, un orifice qu'oblitére une lame fibreuse. On peut aussi, avec quelque attention, reconnaître la ligne de soudure des deux éléments (ligne pointillée de la figure).

Sur l'*Axolotl* décrit par PARKER, et dont la ceinture scapulaire avait les mêmes dimensions que celle que nous venons de décrire, le procoracoïde était séparé du coracoïde et le scapulum seul était ossifié.

En résumé, chez les Urodèles, la cavité glénoïde a une forme ovale et son grand axe est dirigé en avant et légèrement en dedans. Elle est limitée soit par deux rebords articulaires, correspondant l'un au coracoïde, l'autre au scapulum et au procoracoïde concurremment (Proteus), soit par un rebord en forme de croissant dont l'ouverture est dirigée du côté céphalique et regarde l'échancrure coracoprocoracoïdienne (l'ensemble des autres Urodèles).

Le nerf supracoracoïdien traverse la ceinture scapulaire par un orifice situé à l'union des bases du coracoïde et du procoracoïde. Le Protée, d'une façon constante, le Siren, d'une façon inconstante, font seuls exception : chez eux, le nerf, au lieu de traverser la plaque cartilagineuse, traverse une membrane fibreuse qui oblitére la base de l'échancrure coracoprocoracoïdienne.

Il convient de se demander si la disposition de la cavité glénoïde que l'on voit réalisée chez le Protée est, au point de vue de la phylogénie, une disposition primitive, le croissant caractéristique des autres Urodèles étant dû à la réunion et à la fusion des deux rebords, coracoïdien et scapuloprocoracoïdien, séparés à l'origine. Il est hors de doute, — et ce que nous avons constaté chez l'*Axolotl* l'établit déjà suffisamment, — que la marche du développement embryogénique milite en faveur de cette manière de voir. Mais il ne faut pas oublier que la loi biogénétique fondamentale est loin d'avoir la valeur absolue qu'on lui prête souvent et qu'elle ne peut être considérée comme réglant seule la marche des processus embryogéniques. La tachygénèse et, particulièrement, chez les Batraciens, les phénomènes d'adaptation embryonnaire, doivent certainement entrer en ligne de compte.

B) ANOURES. — Au cours des descriptions qui vont suivre nous nous

conformerons provisoirement et pour la commodité du langage, à la façon habituelle de s'exprimer, c'est-à-dire que nous désignerons sous le nom de coracoïde la partie caudale de la portion ventrale de la ceinture scapulaire, et sous le nom de procoracoïde la partie céphalique de cette même portion, laquelle serait, comme l'on sait et suivant l'opinion la plus généralement admise, doublée d'un os d'origine membraneuse : la clavicule.

Pelobates cultripes. — Comme chez les Urodèles, la cavité glénoïde est située sur le bord postérieur de la ceinture scapulaire, à l'union du coracoïde et du scapulum. De forme elliptique, elle est limitée par un

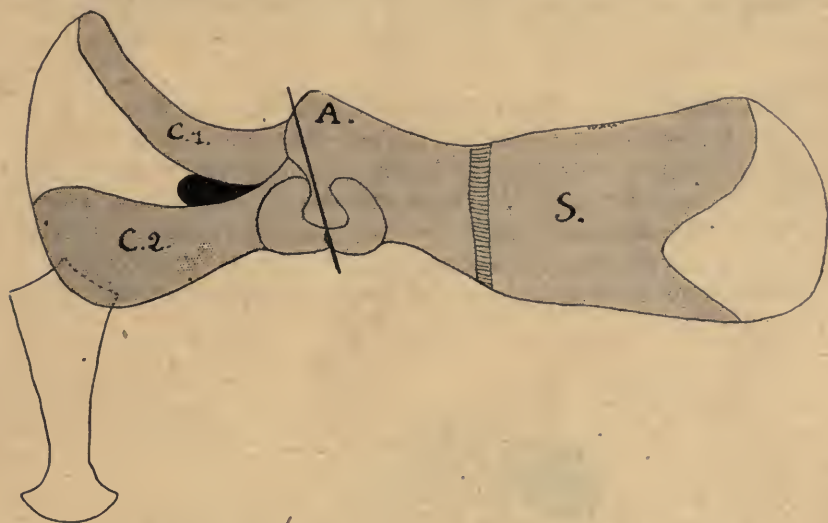


Fig. 8. — *Pelobates cultripes* ($\times 3$).

rebord articulaire en fer à cheval ou en croissant qui paraît composé de deux facettes, l'une dorsale ou scapulaire, l'autre ventrale ou coracoïdienne, unies en arrière mais séparées en avant par une large échancrure. Le coracoïde, totalement ossifié, supporte seul la facette ventrale de la cavité glénoïde ; la clavicule osseuse qui recouvre le procoracoïde s'avance assez près de la cavité, mais ne prend aucune part à sa constitution.

Entre la clavicule et le coracoïde est un orifice appelé trou obturateur, limité en dedans par une lame d'abord fibreuse puis fibro-cartilagineuse le long de la ligne médiane. En raison de sa position entre le coracoïde et la pièce dite procoracoïde, ce trou est considéré comme l'équivalent

morphologique de l'échancrure coracoprocoracoïdienne des Urodèles. Cependant il convient de remarquer que l'axe de la cavité glénoïde passe très en dehors par rapport à lui, en dehors même de l'élément ventral antérieur.

Le bord antérieur du scapulum présente, immédiatement en avant de son union avec la clavicule, une éminence dite acromion (éminence coracoprocoracoïdienne de SABATIER). Celle-ci, à la formation de laquelle contribue aussi, pour une très faible part, la clavicule, se dirige en avant et légèrement en dedans. Or, c'est entre cette éminence et la clavicule, dans l'échancrure dite acromioclaviculaire, que passe l'axe de la cavité glénoïde.

Quant au nerf supracoracoïdien, il traverse, et il en est de même chez tous les Anoures, la partie la plus externe du trou obturateur.

Alytes obstetricans. — Chez l'Alytes, comme du reste chez tous les Anoures que nous allons encore décrire (à l'exception des deux derniers), la même disposition se retrouve, à cela près que la clavicule prend part à la constitution de la cavité glénoïde. A cet élément se rattache, en effet, une petite facette supplémentaire qui continue en avant la corne coracoïdienne du croissant articulaire glénoïdien. Il convient de noter aussi que la cavité glénoïde est ouverte en arrière, comme chez le Protée.



Fig. 9. — *Alytes obstetricans* ($\times 4$).

L'acromion est peu accentué; la clavicule prend à sa constitution une part plus large que chez le Pelobates.

Bufo aqua. — La disposition diffère peu de celle du précédent. Nous noterons seulement que la cavité glénoïde est fermée en arrière et que l'acromion est extrêmement puissant. La ligne axiale de la cavité glénoïde n'est plus bissectrice de l'échancrure acromioclaviculaire, mais passe en dehors de cette échancrure, à travers l'acromion. On peut supposer que la présence d'une facette articulaire claviculaire existant du reste aussi

chez l'Alytes, a rétréci l'ouverture de la glène du côté interne; il en résulte nécessairement une déviation en dehors de l'axe de la cavité.



Fig. 10. — *Bufo agua* (G. N.).

Hyla arborea. — La disposition est la même que chez le *Bufo*, mais l'acromion est moins développé et les deux facettes scapulaire et coracoïdienne sont seulement contiguës en arrière, au lieu d'être continues.

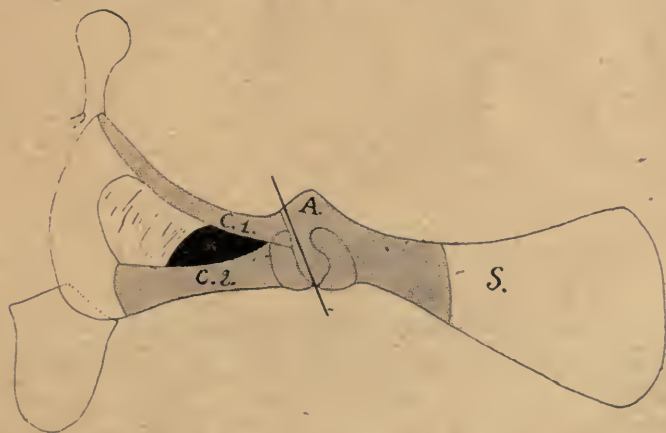


Fig. 11. — *Hyla arborea* ($\times 5$).

L'axe de la cavité glénoïde passe un peu en dehors de la bissectrice de l'échancre acromioclaviculaire.

Ceratophrys rugiceps. — La cavité glénoïde est plus large, plus étalée

que chez l'Hyla. En arrière, les facettes coracoïdienne et scapulaire sont en continuité par une partie rétrécie. Fait intéressant : la facette claviculaire est presque aussi développée que la facette coracoïdienne.



Fig. 12. — *Ceratophrys rugiceps* ($\times 2$).

L'acromion est large, mais ne fait qu'une faible saillie. L'ouverture de la cavité glénoïde regarde un peu en dehors de l'axe de l'échancrure acromioclaviculaire.

Rana catesbiana. — La cavité articulaire rappelle celle du Bufo. Le scapulum et le coracoïde sont intimement soudés et on ne peut discerner la part qui revient à chacun de ces deux éléments dans la formation du rebord articulaire. La clavicule prend toujours part à la constitution de l'acromion ainsi que de la cavité glénoïdienne.

Quant à l'axe de cette cavité, il a la même direction que chez les Anoures précédents.

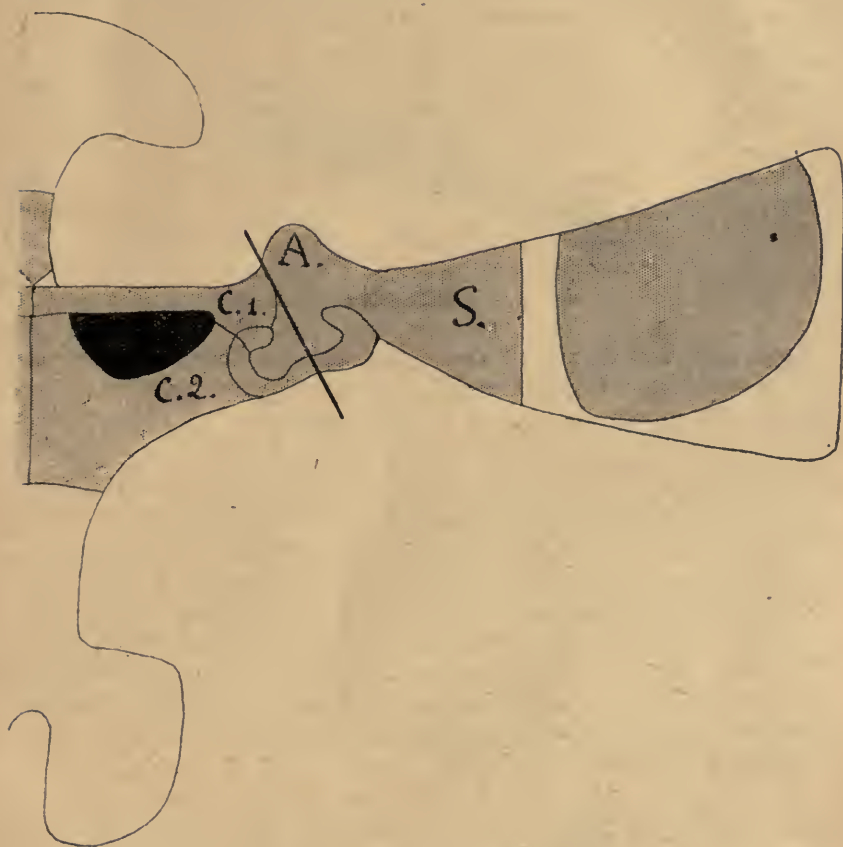


Fig. 13. — *Rana catesbiana* ($\times 2$.)

Callula pulchra. — Cet Anoure se distingue des précédents en ce que sa ceinture scapulaire ne présente qu'une seule pièce ventrale. On admet que cette pièce est le coracoïde, c'est-à-dire l'équivalent morphologique de la pièce qui limite en arrière le trou obturateur des autres Anoures. La clavicule et son substratum cartilagineux, que les classiques dénomment procoracoïde, feraient alors défaut.

La cavité glénoïde est située à l'union du coracoïde et du scapulum; elle est limitée par deux rebords articulaires dont chacun appartient à un de ces deux os; en arrière, elle est tout juste fermée. L'acromion

est bien développé; l'axe de la cavité glénoïde passe le long de son bord interne. Quant au nerf supracoracoïdien, il passe dans la partie la plus externe de l'échancrure que nous pouvons nommer échancrure acromio-coracoïdienne, au niveau de la base de l'acromion.

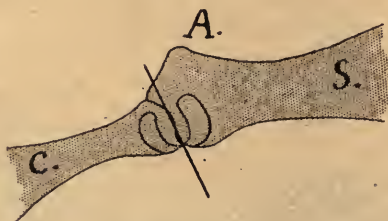


Fig. 14. — *Callula pulchra* ($\times 4$).

Nous regrettons de n'avoir pas pu examiner les Engystomatidæ voisins de la Callula, Melanobatrachus, Hypopachus, qui possèdent encore des vestiges du rebord antérieur du trou obturateur.

Pipa americana. — Cet animal, possédant deux pièces ventrales et un trou obturateur, diffère beaucoup moins du type général que ne le fait la Callula; mais il s'en distingue cependant en ce que son acromion, très réduit, vient se mettre en rapport avec la cavité glénoïde.

Celle-ci est limitée par un bourrelet articulaire en croissant, rétréci dans sa région postérieure. En avant de la corne scapulaire du croissant, se trouve une facette articulaire, indépendante, qui représente la face postérieure de l'acromion. Quant à la clavicule, quoique s'avancant assez loin au-devant de l'acromion, elle ne paraît pas prendre part à la constitution du bourrelet articulaire de la cavité.

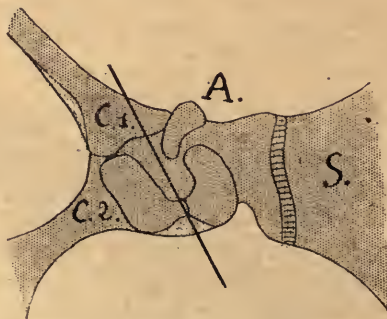


Fig. 15. — *Pipa americana* ($\times 3$).

Le trou obturateur est entièrement fermé par une lame fibreuse, dure,

qui se continue en dedans avec l'omosternum fibro-cartilagineux. Cette lame ne fait défaut qu'à la partie la plus externe du trou obturateur, là où passe le nerf supracoracoïdien.

En résumé, la cavité glénoïde des Anoures présente absolument la même orientation que celle des Urodèles et, comme elle, regarde en avant et en dedans. Son axe qui, chez les Urodèles, passait par l'échancre séparant le procoracoïde, dirigé en avant, du coracoïde, dirigé en dedans, passe, chez les Anoures, par l'échancre séparant l'acromion dirigé en avant de la plaque ventrale dirigée en dedans et qui, comme l'on sait, est constituée d'une part par le procoracoïde des auteurs classiques recouvert par la clavicule, d'autre part par le coracoïde. La direction craniale du procoracoïde des Urodèles et de l'acromion des Anoures, leur situation identique par rapport à la cavité articulaire, constituent déjà deux raisons qui militent en faveur de la correspondance morphologique de ces deux éléments.

Nous avons vu, d'autre part, que le nerf supracoracoïdien passe généralement chez les Urodèles à travers la plaque ventrale et non dans l'échancre coracoprocoracoïdienne (à l'exception du Protée et, peut-être, de la Siren, chez qui le retour à la vie aquatique et l'abandon de la locomotion terrestre, entraînant une régression marquée du membre antérieur, expliquent peut-être cette particularité). Chez les Anoures, le nerf traverse le trou obturateur et non l'échancre acromioclaviculaire. Ce trou paraît par suite pouvoir être considéré comme répondant, au moins en partie, au foramen nerveux des Urodèles.

Cette simple étude du squelette nous conduit donc à présumer :

a) *Que l'élément ventral antérieur de la ceinture scapulaire des Urodèles (procoracoïde) est représenté chez les Anoures par l'acromion ;*

b) *Que l'élément ventral postérieur de la ceinture scapulaire des Urodèles (coracoïde) est représenté chez les Anoures par la grande plaque ventrale qui encadre le trou obturateur.*

La pièce cartilagineuse qui limite en avant le trou obturateur des Anoures ne serait donc pas un procoracoïde, mais seulement la partie antérieure d'un coracoïde fenestré. Ce serait une branche coracoïdienne et non le procoracoïde qui se serait doublée d'une clavicule (1).

Chez la Callula, ce ne serait donc pas le procoracoïde qui ferait défaut, mais bien la branche antérieure du coracoïde fenestré. On pourrait toutefois, à propos de cet animal, se demander si la pièce unique ne représente

(1) Remarquons à ce propos que, la théorie de GEGENBAUR fût-elle fausse, et celle de GÖTTE et de WIEDERSHEIM juste, cela n'aurait aucune importance au point de vue qui nous occupe.

pas un coracoïde non encore fenestré : dans ce cas, on serait en présence d'une disposition primitive, comparable à celle des Urodèles. Étant donné que le nerf supracoracoïdien du *Callula* passe entre l'acromion et la pièce ventrale unique, et non par un orifice spécial creusé dans l'épaisseur de cette dernière, étant donnée aussi la présence de ces types intermédiaires (*Melanobatrachus*), où le rebord antérieur du trou obturateur existe, mais rudimentaire, cette hypothèse ne paraît pas probable. Des recherches embryologiques pourraient seules, du reste, nous renseigner d'une façon certaine sur ce point. En tout cas, la comparaison des figures représentant les ceintures scapulaires du *Pelobates* et de la *Callula* montre très nettement qu'en supprimant la clavicule chez le premier, on obtient un aspect tout à fait identique à celui de la ceinture du second.

Ces conclusions, basées sur la seule étude du squelette, ne sont peut-être encore que de sérieuses présomptions. L'examen des muscles qui s'insèrent sur la ceinture scapulaire vont nous permettre de les étayer.

II. LES MUSCLES DE LA CEINTURE SCAPULAIRE ET LEUR INNERVATION (1)

Les muscles propres de la ceinture scapulaire des Batraciens sont, comme l'on sait, innervés par le plexus brachial, résultant de l'union des branches antérieures des trois et parfois des cinq premiers nerfs spinaux. On peut, avec FÜRBRINGER, grouper en deux plans les rameaux issus de ce plexus et destinés au membre antérieur. Le premier, ou plan dorsal, est celui des nerfs brachiaux supérieurs; le second, ou plan ventral, est celui des nerfs brachiaux inférieurs.

Les nerfs brachiaux supérieurs cheminent le long de la face dorsale du bras. Au niveau de l'articulation scapulohumérale, ils envoient un certain nombre de branches qui se distribuent aux muscles dorsaux de la ceinture scapulaire et au grand dorsal.

Les nerfs brachiaux inférieurs cheminent le long de la face ventrale du bras. Leur première branche, destinée uniquement à certains muscles de l'épaule, traverse, chez les Urodèles, le foramen que nous avons décrit à la base du coracoïde, chez les Anoures, le trou obturateur. C'est le nerf que FÜRBRINGER appelle supracoracoïdien. Les autres branches se déta-

(1) Dans le cours de cette description, nous conserverons aux nerfs et aux muscles les noms que leur a donné FÜRBRINGER. Ce n'est pas que, à notre sens, ces noms soient toujours les meilleurs, mais nous voulons éviter d'embrouiller une question, déjà bien complexe, en introduisant de nouvelles dénominations.

chent au niveau de l'articulation scapulohumérale et innervent les muscles pectoraux ainsi que, concurremment avec le nerf supracoracoïdien, les muscles ventraux de la ceinture scapulaire.

Dans les descriptions qui vont suivre, nous mentionnerons, à propos de chaque muscle, le nerf qui s'y distribue, nous réservant d'établir ensuite un tableau d'ensemble des muscles, groupés suivant leur innervation.

A) Urodèles. — *PROTEUS ANGUINUS*. — *Dorsalis scapulæ*. — Il s'insère sur toute la face cutanée (dorsale) du scapulum et de l'episcapulum, sauf sur le bord interne (vertébral) de ce dernier. Il se dirige en dehors et converge vers la face externe de la crête de la face ventrale de l'humérus, sur la partie proximale de laquelle il s'attache par un tendon commun avec celui du grand dorsal. Les faisceaux musculaires venus de la racine du scapulum peuvent être isolés en un muscle spécial.

Innervé par le nerf *dorsalis scapulæ*, un des nerfs brachiaux supérieurs.

Subcoracoscapularis. — Son insertion proximale est située au bord postérieur du scapulum dans son tiers externe, ainsi que sur la portion adjacente de la face viscérale de cet élément. Il contourne la face dorsale de l'humérus pour s'attacher distalement sur le tiers proximal de son bord interne.

Innervé par le nerf *subscapularis*, un des nerfs brachiaux supérieurs.

Procoracohumeralis. — Toute la face cutanée du procoracoïde, sauf son bord ventral et son extrémité céphalique, donne proximale-ment insertion à ce muscle long et étroit, qui se termine sur la partie la plus proximale de la crête de l'humérus.

Innervé par deux nerfs, ses deux tiers antérieurs recevant la terminaison du nerf *dorsalis scapulæ*, tandis que son tiers postérieur reçoit un rameau du nerf *supracoracoïdeus*. Le muscle *procoracohuméral* est donc en quelque sorte à cheval sur les musculatures dorsale et ventrale.

Supracoracoïdeus et Coracoradialis proprius. — Ce muscle compliqué s'insère du côté proximal sur toute la face superficielle (inférieure) du coracoïde, à l'exception de ses bords interne et postérieur; en dehors, cette insertion s'unit à celle du muscle *procoracohuméral*; elle recouvre le foramen nerveux. Large, plat et mince, le muscle se termine partiellement sur la partie proximale de la face interne de la crête de l'humérus (muscle *supracoracoïdien proprement dit*). Les fibres issues du quart ou du cinquième postérieur du coracoïde se rassemblent en un tendon grêle qui descend

le long du bras et se termine sur l'extrémité proximale du radius (muscle *coracoradial propre*).

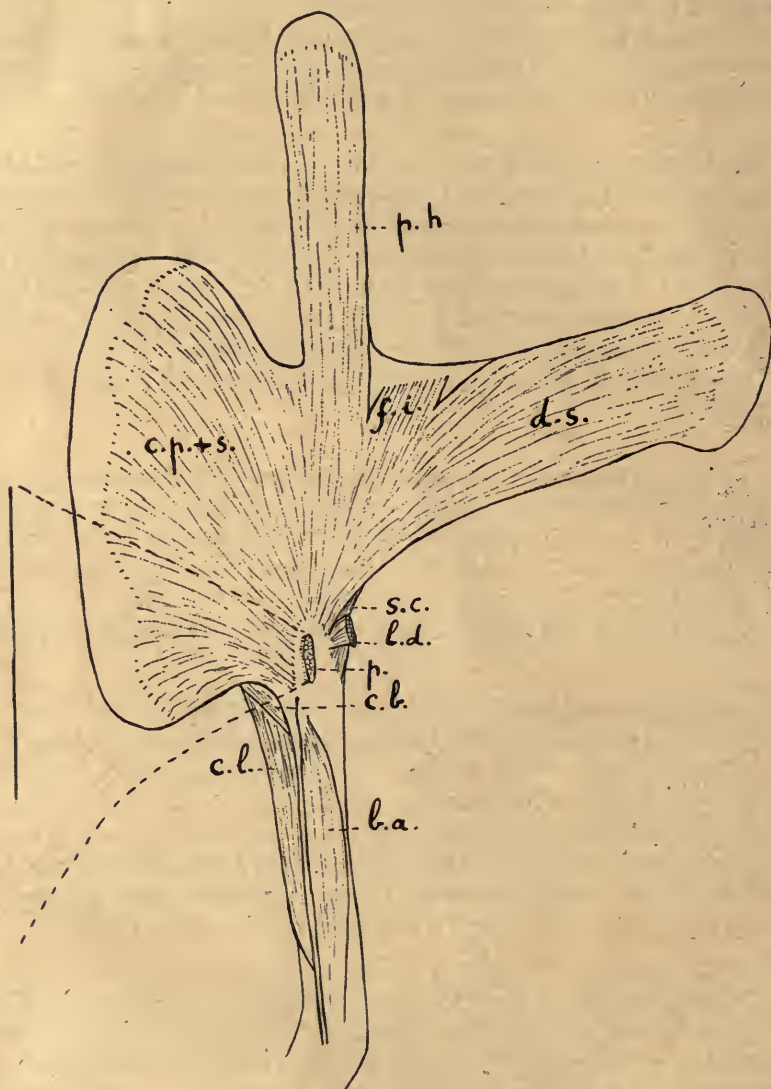


Fig. 16. — *Proteus anguinus* ($\times 8$).

Innervé par le nerf supracoracoidien.

Coracobrachialis longus. — Son insertion proximale est fixée au bord

postérieur du coracoïde, immédiatement en dedans de la cavité glénoïde. Long et étroit, il se termine sur les deux cinquièmes distaux de la face ventrale de l'humérus.

Innervé par le nerf coracobrachialis, un des nerfs brachiaux inférieurs.

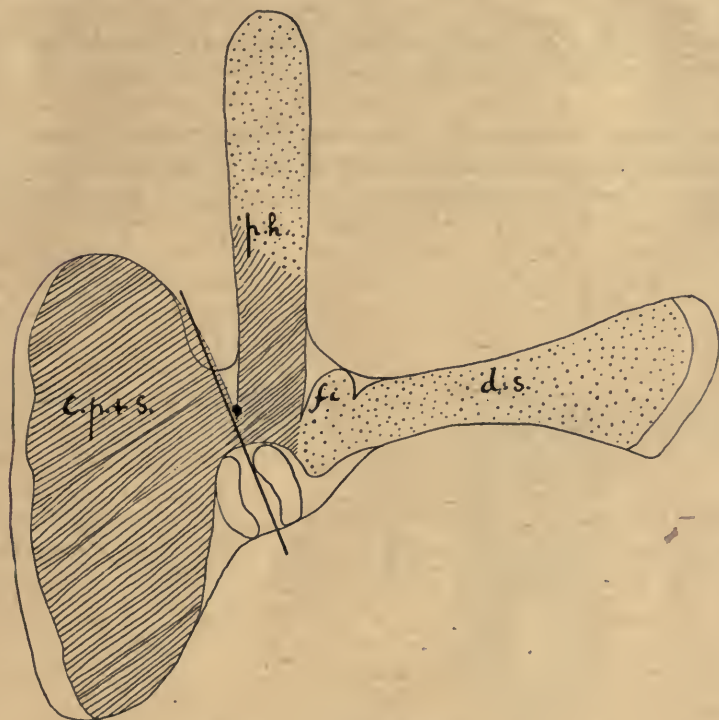


Fig. 17. — *Proteus anguinus* (× 8).

Coracobrachialis brevis. — Ce muscle, situé immédiatement en avant du précédent qu'il dépasse également du côté interne, s'insère d'une part au bord postérieur du coracoïde. Large et plat, placé superficiellement par rapport au coracobrachial long, il se dirige en arrière et en dehors et se termine sur le tiers supérieur du bord interne de l'humérus.

Innervé par le nerf coracobrachialis.

Pectoralis. — Son origine proximale est constituée par un tissu conjonctif lâche qui recouvre le bord interne du coracoïde en formant une sorte de ligne blanche thoracique. Les fibres convergent en dehors, recouvrant en partie le supracoracoïdien, et s'attachent sur l'extrémité proximale de la crête de l'humérus.

Innervé par le nerf pectoralis, un des nerfs brachiaux inférieurs,

SIREN LACERTINA. — C'est peut-être en raison de ce fait que le membre antérieur du Siren est plus régressé que celui du Protée, que les muscles présentent une plus grande tendance à se fusionner les uns avec les autres.

Dorsalis scapulæ. — Il est identique à celui du Protée, mais son insertion sur la ceinture est réduite à la moitié externe de l'épiscapulum.

Subcoracoscapularis. — Il s'insère d'une part au tiers moyen de la face viscérale du procoracoïde (chez cet animal, il mériterait donc plutôt le nom de *subprocoracoïdeus*). Il constitue un faisceau large et plat, symétrique

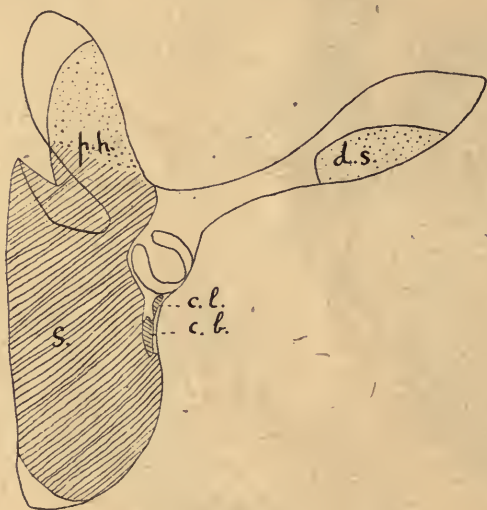


Fig. 18. — *Siren lacertina* ($\times 2$).

du muscle procoracohuméral, mais situé à la face viscérale de la ceinture. Il descend en arrière et en dehors, passe au contact de la face viscérale de la cavité glénoïde. Il se termine sur le quart proximal de la face dorsale de l'humérus.

Procoracohumeralis et supracoracoïdeus. — Ces deux muscles sont presque entièrement fusionnés. Ils naissent de la face cutanée du coracoïde et du procoracoïde (sauf de l'extrémité interne de ce dernier et de l'angle postéro-interne du coracoïde); ils s'attachent également sur la membrane fibreuse qui obture l'échancrure coracoprocoracoïdienne. Les fibres musculaires présentent une insertion en forme de croissant,

sur l'extrémité proximale de la face ventrale de l'humérus. Par une exception remarquable dans le groupe des Urodèles, *il n'y a pas de muscle coracoradial*.

La masse musculaire est innervée par le nerf supracoracoïdien, à l'exception des faisceaux antérieurs du procoracohuméral, auxquels aboutissent les branches terminales du nerf dorsalis scapulæ.

Coracobrachialis longus. — Son insertion proximale est située au bord postérieur du coracoïde, immédiatement en dedans de la cavité glénoïde.

Il se rend aux deux tiers distaux du bord interne de l'humérus.

Coracobrachialis brevis. — Il s'insère du côté proximal au bord postérieur du coracoïde osseux, en dedans et un peu en avant du précédent; à ce niveau, le muscle est presque complètement fusionné avec le supracoracoïdien. Du côté distal il s'attache au quart supérieur du bord interne de l'humérus.

Pectoralis. — Ce muscle est identique à celui du Protée, mais son insertion proximale, plus postérieure, se fait uniquement sur la ligne blanche abdominale, sans remonter jusqu'au thorax.

MENOBANCHUS LATERALIS. — *Dorsalis scapulæ*. — Ce muscle est à peu près identique à celui du Protée. Ses faisceaux les plus externes s'isolent également en un muscle spécial (*fasciculus innominatus*).

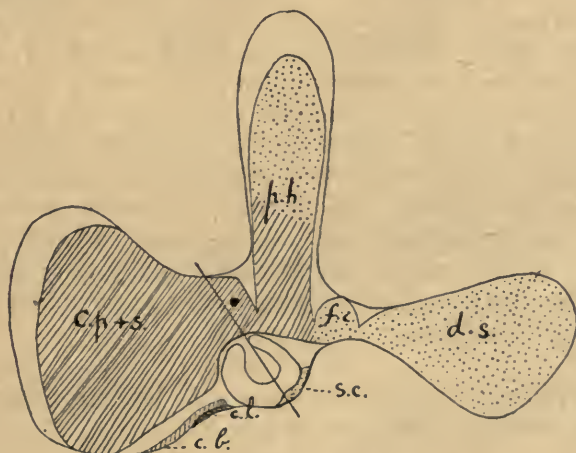


Fig. 19. — *Menobanchus lateralis* ($\times 3$).

Subcoracoscapularis. — Ce muscle s'insère du côté proximal, à la moitié externe du bord postérieur du scapulum et sur tout le bord postérieur de

la cavité glénoïde. Oblique en dehors et en arrière, il va s'attacher distalement sur la partie proximale du bord externe de l'humérus.

Procoracohumeralis. — Son insertion proximale occupe presque toute la face cutanée du procoracoïde, jusqu'à la cavité glénoïde. Long et étroit il se porte en arrière et se termine sur l'extrémité proximale de la crête humérale. Il présente toujours une double innervation.

Supracoracoideus et coracoradialis proprius. — Ce muscle s'insère proximale-ment sur toute la face cutanée du coracoïde, sauf sur ses bords interne et postérieur. Un certain nombre de ses fibres convergent vers la partie proximale de la face interne de la crête humérale; d'autres, les plus inférieures, se continuent par un long tendon allant au radius.

Coracobrachialis longus. — Ce muscle unit la partie externe du bord postérieur du coracoïde au tiers distal du bord interne de l'humérus.

Coracobrachialis brevis. — L'insertion proximale de ce muscle est située au bord postérieur du coracoïde, en avant et en dedans de celle du précédent. Il se porte presque directement en dehors, sur la moitié proximale du bord interne de l'humérus.

Pectoralis. — Ce muscle est identique à celui du Protée.

CRYPTOBRANCHUS JAPONICUS. — La description que nous allons donner des muscles basilaires thoraciques de cet animal est identique à celle de HUMPHRY, mais diffère notablement de celle qu'a donné EISLER pour le *Cryptobranchus alleghaniensis*. Cet auteur a en effet trouvé sur son exemplaire un nombre de muscles bien supérieur à celui qu'on observe généralement chez les Urodèles. Bien qu'EISLER ait affirmé que sa dissection n'a pas été artificielle, nous croyons néanmoins devoir faire des réserves : il serait en effet étrange que, seul parmi les Urodèles, le *Cryptobranchus alleghaniensis* présentât cette complexité et surtout qu'il possédât plus de muscles que n'en possèdent les Anoures dont l'extrémité antérieure est cependant bien plus évoluée.

Dorsalis scapulæ. — Ce muscle s'insère du côté proximal sur la face superficielle de l'episcapulum.

Subcoracoscapularis. — Il s'insère d'une part au bord postérieur des parties scapulaire et coracoïdienne de la cavité glénoïde; d'autre part à la partie proximale de la face dorsale et du bord externe de l'humérus.

Procoracohumeralis. — Il s'insère d'une part à toute la face cutanée du procoracoïde, à l'exception de ses bords; d'autre part, sur l'extrémité proximale de la crête de l'humérus. EISLER distingue dans ce muscle une grande portion dorsale et une plus petite ventrale, correspondant chacune aux territoires nerveux respectifs du nerf dorsalis scapulæ et du nerf supracoracoideus.



Fig. 20. — *Cryptobranchus japonicus* (G. N.)

(Extrait de R. ANTHONY : *The Morphology of the shoulder girdle*. XVII th Intern. Congr. of Medicine. London. 1913).

Supracoracoidei et coracoradialis proprius. — L'ensemble de ces muscles se clive assez facilement en deux plans :

Le plan superficiel, ou *supracoracoideus superficialis*, naît sur la face cutanée du coracoïde, tout le long de son bord interne; il recouvre le muscle suivant et est recouvert en partie par le pectoral; il s'intrique plus ou moins avec eux. Sa terminaison se fait sur la face interne de l'extrémité proximale de la crête de l'humérus, en dehors du tendon radial du plan profond.

Le plan profond, ou *supracoracoideus profundus* et *coracoradialis proprius* réunis, naît aussi sur la face cutanée du coracoïde. Il donne un tendon qui, glissant sous le pectoral et le supracoracoïdien superficiel, se

prolonge jusqu'au radius, mais jette en passant quelques faisceaux sur l'extrémité antérieure de l'humérus.

Ces muscles ont été l'objet de subdivisions nombreuses de la part d'EISLER, qui n'y voit pas moins de sept faisceaux groupés en cinq muscles ! Il distingue d'abord, dans le supracoracoïdien superficiel, une partie craniale dont les insertions seraient celles que nous avons décrites, et une partie caudale, qui se fixerait sur la gaine fibreuse du tendon du coracoradial. De plus, il sépare du coracoradial, tel que nous l'avons compris, les faisceaux craniaux, issus du bord antérieur du coracoïde, qui, sous le nom de *supracoracoidei profundi major et minor*, se rendent à la partie la plus proximale de la crête de l'humérus, — et les faisceaux les plus externes, juxtaglénoidiens qui, sous le nom de *coracobrachialis superficialis*, se fixent à l'humérus, en dedans du tendon du coracoradial. Les trois muscles indiqués par EISLER, répondent à ces fibres du coracoradialis proprius que nous avons signalées comme prenant au cours de leur passage des attaches sur l'humérus. Quoique artificielle à notre avis, cette conception d'EISLER peut peut-être faciliter, dans quelque mesure et ainsi que nous le verrons plus loin, la comparaison entre les muscles des Urodèles et ceux des Anoures.

Tous ces muscles sont innervés par le nerf supracoracoïdien.

Coracobrachialis longus. — Il se rend du bord postérieur du coracoïde aux trois cinquièmes distaux du bord interne de l'humérus, en envoyant une expansion au tendon du coracoradialis proprius et à la tête du cubitus. EISLER isole la partie externe de ce muscle.

Coracobrachialis brevis. — Il se rend du bord postérieur du coracoïde à la partie proximale de la face interne de la crête humérale, au-dessous du tendon du coracoradial. Ce muscle est également divisé en deux portions par EISLER.

Pectoralis. — Il s'insère du côté proximal à la ligne blanche abdominale (*pars abdominalis*) et à la face antérieure du sternum (*pars sternalis*). Les fibres convergent vers le bord libre de la crête de l'humérus, dans sa portion proximale, en recouvrant le tendon du coracoradial.

TRITON WALTII. — *Dorsalis scapulæ*. — Ce muscle ne prend son attache que sur une faible partie de l'épiscapulum.

Subcoracoscapularis. — Ce muscle prend son insertion proximale sur la face viscérale du procoracoïde, dans sa partie moyenne, ainsi que sur la lame fibreuse qui oblitère l'échancrure coracoprocoracoïdienne. Il

se porte en dehors et reçoit un faisceau accessoire venu du bord postérieur du scapulum, au voisinage de la cavité glénoïde, ainsi qu'un autre faisceau venu de la portion symétrique du coracoïde. L'ensemble se termine sur la face dorsale de l'humérus.

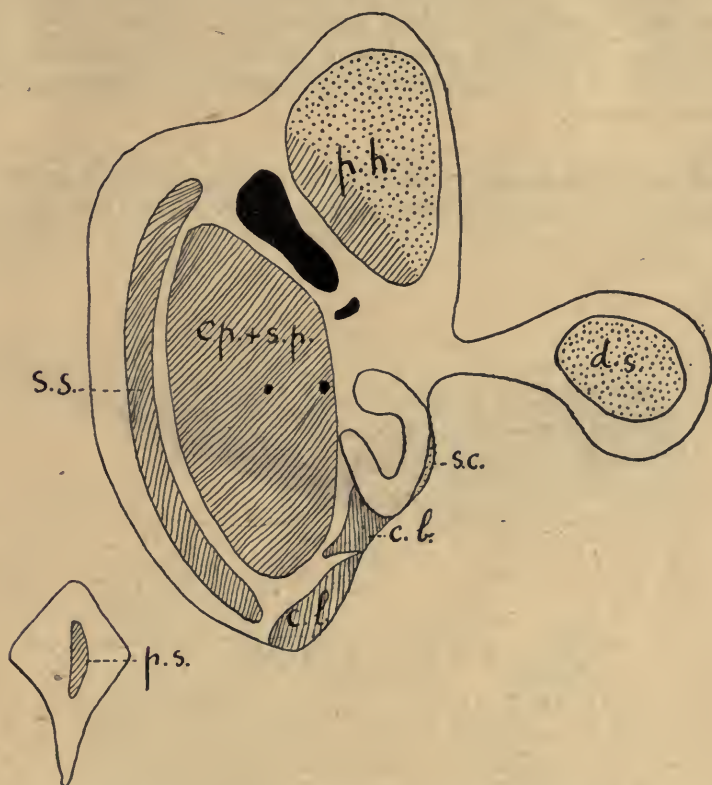


Fig. 21. — *Cryptobranchus japonicus* (4/5 de G. N.).

Procoracohumeralis. — Il s'insère du côté proximal à la face cutanée du procoracoïde dans son tiers moyen; quelques faisceaux naissent de la racine du scapulum et peuvent être homologués aux faisceaux identiques du Protée et du Menobranche. En dedans, l'insertion se confond intimement avec celles du supracoracoïdeus. Le muscle se termine sur l'extrémité proximale de la crête humérale.

Supracoracoïdeus et coracoradialis proprius. — Il s'attache en dedans sur la face cutanée du coracoïde, dans son tiers moyen. On peut assez facile-

ment le cliver en deux plans. Le plan superficiel (à insertion plus interne) se termine sur la crête humérale, en recouvrant le tendon du coracoradial; il répond à une partie du supracoracoïdeus. Nous l'appellerons *supracoracoïdeus superficialis*. Le plan profond, confondu en dehors avec le précédent et avec le procoracohumeralis, donne un tendon qui va jusqu'au radius, tandis que d'autres fibres s'insèrent sur l'extrémité proximale de l'humérus : ce plan correspond donc au reste du supracoracoïdien et au coracoradial. Nous l'appellerons *supracoracoïdeus profundus et coracoradialis proprius*.

Coracobrachialis longus. — Ce muscle unit la partie postérieure du bord interne du coracoïde au tiers moyen du bord interne de l'humérus.



Fig. 22. — *Triton Wallii* (× 4).

Coracobrachialis brevis. — Il s'insère du côté proximal à la partie la plus postérieure de la face ventrale du coracoïde, immédiatement en avant du précédent, et se termine sur le tiers proximal de la face interne de la crête du cubitus.

Pectoralis. — Le pectoralis se divise en une *pars sternalis* et une *pars abdominalis* assez bien indiquée. La *pars sternalis* naît en dedans du raphé fibreux médian qui recouvre les coracoïdes. Son bord antérieur longe le bord postérieur du supracoracoïdeus, mais le recouvre un peu en dehors; il se termine sur la crête humérale, en dehors de l'attache du supracoracoïdien.

AXOLOTL (*Amblystoma tigrinum*, larve). — *Dorsalis scapulæ*. — Il est identique à celui du Triton.

Subcoracoscapularis. — Ce muscle s'insère proximalemeut à la face viscérale de la plaque ventrale dans la région qui correspond à la base du procoracoïde. Puis il se porte directement en arrière, croisant la face dorsale de l'articulation de l'épaule, pour s'attacher sur la face dorsale de l'humérus.

Procoracohumeralis. — Symétrique du précédent, mais situé de l'autre côté de la ceinture, il prend son insertion proximale à la partie moyenne de la face cutanée du procoracoïde; il se porte ensuite directement en arrière et se termine sur l'extrémité proximale de la crête de l'humérus.

Supracoracoideus et coracoradialis proprius. — La séparation en deux plans, que nous avons rencontrée sur le Cryptobranché et le Triton, existe toujours et, fait à retenir, est beaucoup mieux marquée sur le plus âgé

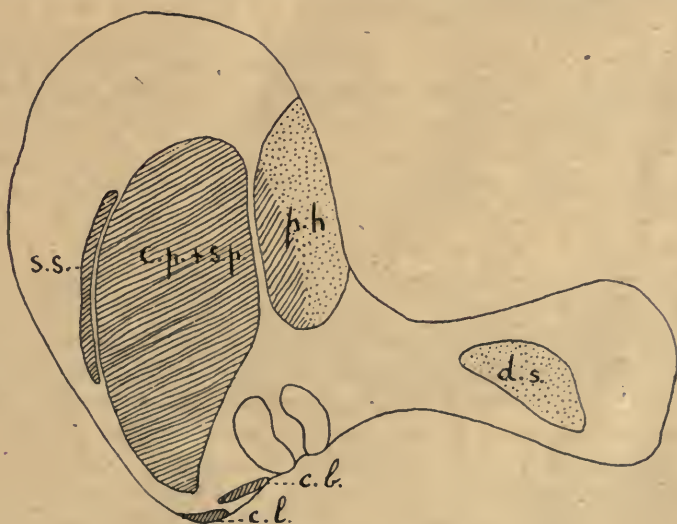


Fig. 23. — Axolotl très jeune ($\times 4$).

des deux Axolotls que nous avons étudiés que sur l'autre. Le plan superficiel : *supracoracoideus superficialis*, s'insère sur la face cutanée du coracoïde, non loin de son bord interne. Il se termine sur l'extrémité proxi-

male de la crête de l'humérus. Le plan profond : *supracoracoideus profundus* et *coracoradialis proprius* naît sur la face cutanée du coracoïde, en dehors du précédent, et se termine en partie sur la crête humérale, en partie sur le tendon destiné au radius.

Coracobrachialis longus. — Il s'insère d'une part au bord postérieur du coracoïde, assez nettement en dedans de la cavité glénoïde, d'autre part au bord interne de l'humérus, dans son tiers moyen.

Coracobrachialis brevis. — Ce muscle superficiel par rapport au précédent, s'insère d'une part au bord postérieur du coracoïde, immédiatement en dedans de la cavité glénoïde, d'autre part sur le tiers proximal du bord interne de l'humérus.

Pectoralis. — La *pars sternalis* vient de la ligne blanche thoracique et se termine sur la crête humérale, en dehors du tendon du coracoradial qu'il recouvre, distalement à l'attache du supracoracoïdien superficiel. Le bord antérieur du pectoral longe le bord postérieur de ce dernier muscle en le recouvrant un peu.

En résumé, nous pouvons, au point de vue topographique, distinguer dans les muscles de la partie antérieure de la ceinture scapulaire des Urodèles : 1^o un muscle venu de la face cutanée du scapulum : le *dorsalis scapulæ*, peu variable dans la série; ses fibres externes peuvent s'isoler en un faisceau spécial (*fasciculus innominatus*) que l'on pourrait peut-être aussi rattacher au muscle suivant; 2^o un muscle venu de la face cutanée du procoracoïde : le *procoracohumeralis*, remarquable par sa double innervation aux dépens des nerfs brachiaux dorsaux et ventraux; 3^o un groupe de muscles venus de la face cutanée du coracoïde : le *supracoracoideus superficialis*, le *supracoracoideus profundus* et le *coracoradialis proprius*, généralement plus ou moins fusionnés; 4^o deux muscles insérés sur le bord postérieur du coracoïde : les *coracobrachiales longus* et *brevis*; 5^o un muscle inséré sur la face viscérale de la ceinture et remontant assez souvent jusqu'au procoracoïde, le *subcoracoscapularis*, qu'il serait plus exact de nommer *subcoracoprocoracoscapularis*. Quant au *pectoralis*, il ne s'attache jamais sur la ceinture scapulaire, mais peut s'attacher sur la pièce sternale isolée et impaire située en arrière de cette ceinture.

Au point de vue de l'innervation, ces muscles se groupent de la façon suivante :

NERVI BRACHIALES SUPERIORES.	{	<i>N. subscapularis.</i>	<i>M. subcoracoscapularis.</i>
		<i>N. dorsalis scapulæ.</i>	<i>M. dorsalis scapulæ</i> et <i>fasciculus innominatus.</i>
		<i>N. dorsalis scapulæ.</i>	<i>pars antica</i> } <i>M. præcoracohumeralis.</i>
		<i>N. supracoracoideus.</i>	<i>pars postica</i> }
NERVI BRACHIALES INFERIORES.	{	—	<i>M. coracoradialis proprius.</i>
		—	<i>M. supracoracoideus profundus.</i>
		—	— <i>superficialis</i>
		<i>N. coracobrachialis.</i>	<i>M. coracobrachialis longus.</i>
		—	— <i>brevis.</i>
		<i>N. pectoralis.</i>	<i>M. pectoralis abdominalis.</i>
		—	— <i>sternalis.</i>

B) **Anoures.** — Dans la description des Anoures, nous suivrons un ordre de complexité croissante que nous n'entendons pas considérer comme l'ordre phylogénétique. Il est simplement destiné à faciliter la compréhension de notre exposé.

PIPA AMERICANA. — *Dorsalis scapulæ.* — Ce muscle, chez presque tous les Anoures, naît seulement de l'episcapulum; c'est donc un *dorsalis episcapuli*. Cette insertion se fait chez la Pipa par deux faisceaux distincts. Il se termine par un tendon commun avec celui du grand dorsal, sur le bord externe de l'humérus, dans sa portion proximale, en passant entre le scapulohumeralis profundus anterior et l'acromiohumeralis.

Innervé par le nerf dorsalis scapulæ.

Scapulohumeralis profundus posterior. — Très mince faisceau unissant au voisinage de la cavité glénoïde le bord postérieur du scapulum à l'humérus.

Innervé par le nerf scapulohumeralis profundus posterior, un des nerfs brachiaux postérieurs.

Scapulohumeralis profundus anterior. — Il s'insère proximalemeut au bord antérieur du scapulum dans sa partie la plus dorsale et distalement sur le bord externe de l'humérus, séparé par le dorsalis scapulæ de l'acromiohumeralis auquel il est parallèle et contigu.

Innervé par le nerf dorsalis scapulæ.

Acromio-cleidohumeralis. — Ce muscle naît sur toute la face cutanée de l'acromion, ainsi que sur son bord antérieur; les faisceaux les plus internes naissent sur le tiers externe de la clavicule. Le muscle se porte en dehors et en arrière et s'attache sur les trois cinquièmes moyens de la face ventrale de l'humérus, englobant le tendon du coracoradial.

Les faisceaux internes (*cleidohumeralis brevis*) sont innervés par le nerf supra-coracoïdien; le reste du muscle (*acromiohumeralis*) est surtout innervé par le nerf dorsalis scapulæ.

Coracoradialis proprius. — Son insertion proximale occupe tout le pourtour interne du trou obturateur (moitié interne de la clavicule et du coracoïde, omosternum) ainsi que la face cutanée de la membrane obtu-

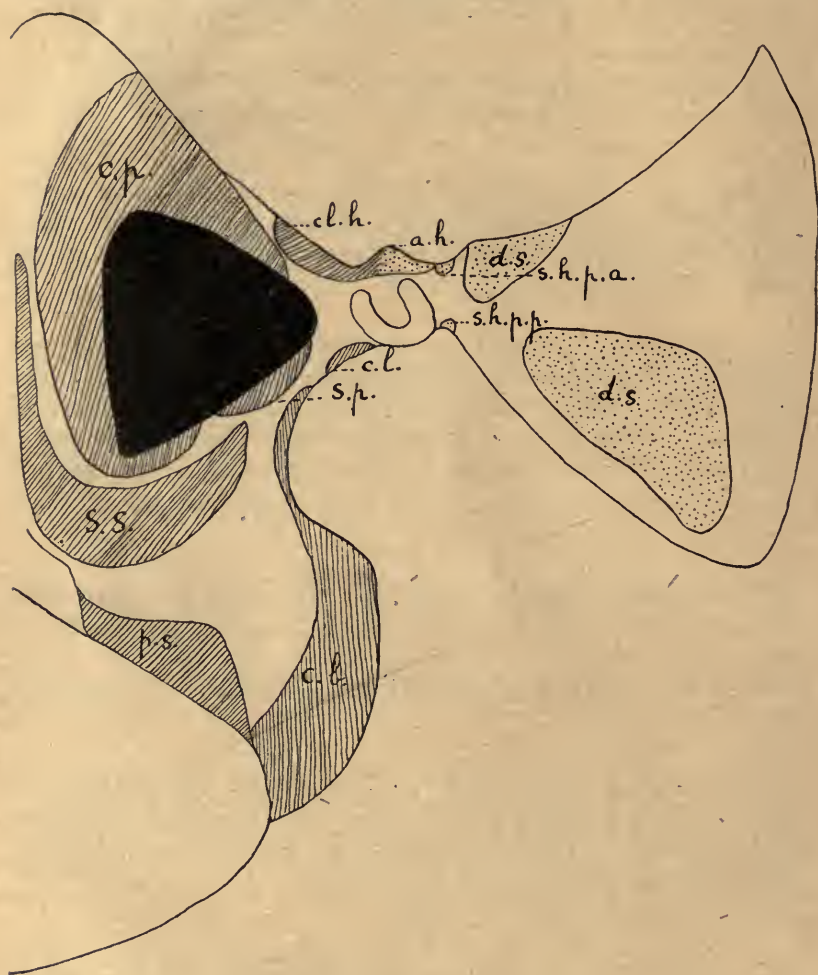


Fig. 24. — *Pipa americana* ($\times 2$).

ratrice. Il donne un tendon qui traverse le muscle précédent et se termine sur le radius.

Innervé par le nerf supracoracoïdeus.

Supracoracoïdeus superficialis. — Il s'insère du côté proximal à la moitié postérieure de l'omosternum (épicoïde) et à la moitié interne du

coracoïde, en arrière du précédent. Ses fibres convergent sur la partie proximale de la crête de l'humérus, où elles s'attachent en dehors du tendon du coracoradial.

Innervé par le nerf supracoracoïdien.

Supracoracoideus profundus. — Il s'insère du côté proximal au bord antérieur du coracoïde, dans sa moitié externe, et se réunit bientôt au supracoracoïdien superficiel dont il partage l'insertion humérale.

Innervé aussi par le nerf supracoracoïdien.

Ces deux muscles sont réunis par FÜRBRINGER en un seul, le supracoracoïdeus posticus; cet auteur décrit en outre, en avant du supracoracoïdien postérieur, un troisième muscle qu'il appelle supracoracoïdien moyen et que nous n'avons pu retrouver.

Coracobrachialis longus. — Ce muscle va de l'extrémité externe du bord postérieur du coracoïde (voisinage de la cavité articulaire) au cinquième moyen de l'humérus.

Innervé par le nerf coracobrachialis.

Coracobrachialis brevis. — Il unit le bord postérieur des trois quarts internes du coracoïde à la partie proximale du bord interne de l'humérus.

Même innervation que le précédent.

Pectoralis. — La *pars sternalis* prend son origine sur le bord antérieur du postomosternum et la partie la plus reculée de l'omosternum; elle se termine sur la crête interne (1) de l'humérus.

La *pars abdominalis*, très considérable, se termine sur la crête externe. Ces deux faisceaux sont innervés par le nerf pectoralis.

PELOBATES CULTRIPES. — *Dorsalis scapulæ*. — Son insertion épiscapulaire se fait par un seul faisceau. L'insertion humérale est identique à celle de la Pipa.

Subcoracoscapularis. — Ce muscle, partant du bord postérieur de la cavité glénoïde et un peu du coracoïde au voisinage de la cavité, empiète sur la face viscérale de la ceinture; il se termine sur le tiers proximal du

(1) L'humérus des Anoures est identique à celui des Urodèles, à cela près que sa face ventrale présente deux crêtes : l'une grande, externe, correspondant à celle des Urodèles, l'autre petite et courte, interne; entre les deux crêtes, sous le pont fibreux qui les unit, passe le tendon du coracoradial.

bord interne de l'humérus, recouvert par les deux muscles coracobrachiaux.

Innervé par le nerf dorsalis scapulæ.

Acromio-cleidohumeralis. — Il va de toute la face cutanée et du bord antérieur de l'acromion ainsi que des parties avoisinantes du scapulum

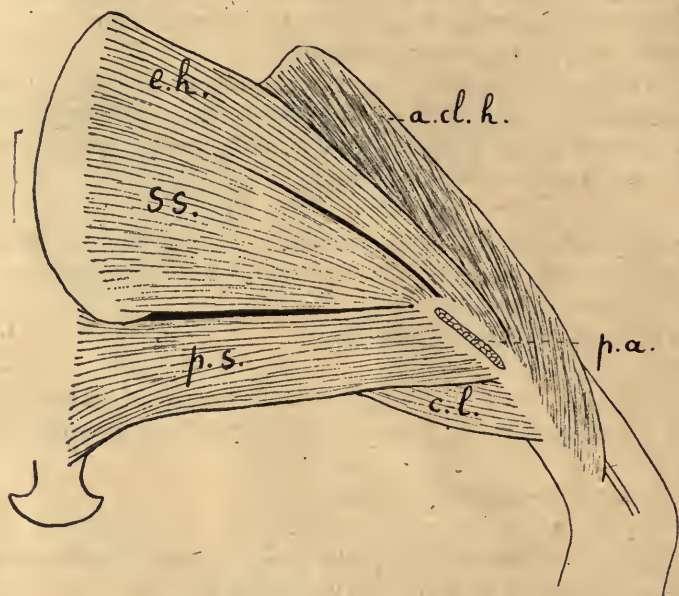


Fig. 25. — *Pelobates cultripes* ($\times 3$).

et de la clavicule aux trois quarts proximaux de la face ventrale de l'humérus, englobant le tendon du coracoradial et placé en dedans de lui. Ses faisceaux scapulaires, séparés des autres uniquement par l'insertion humérale du dorsalis scapulæ et par un filet nerveux, pourraient à la rigueur être isolés en un muscle *scapulohumeralis profundus anterior*.

L'innervation est double, comme chez la Pipa.

Coracoradialis proprius. — Il s'insère du côté proximal sur les deux tiers antérieurs de la face cutanée de l'omosternum (épícoracoïde) et se rend au radius par un long tendon.

Supracoracoideus superficialis. — Il s'insère du côté proximal à la face cutanée de l'omosternum, en dedans du précédent. Les trois quarts pos-

térieurs de ce muscle se terminent sur la partie proximale de la crête humérale externe.

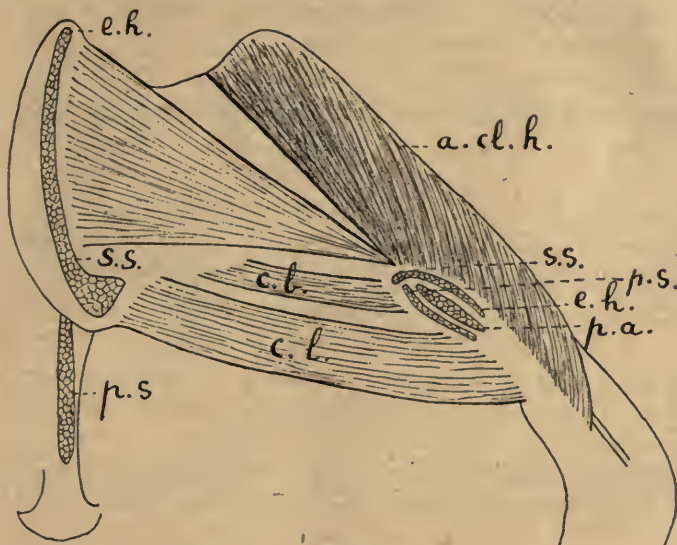


Fig. 26. — *Pelobates cultripes* ($\times 3$).

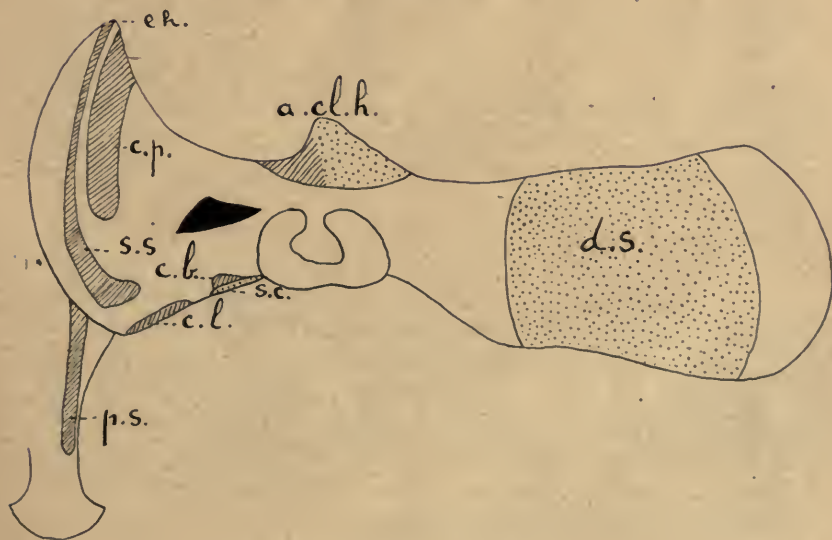


Fig. 27. — *Pelobates cultripes* ($\times 3$).

Le quart supérieur s'isole progressivement en un muscle spécial.

l'episternohumeralis, tout à fait distinct au niveau de son insertion humérale : celle-ci se fait sur le tiers moyen de la face ventrale de l'humérus, en se confondant avec celle de l'*acromiocléidohumeralis*.

Innervé par le nerf supracoracoïdeus.

Coracobrachialis longus. — Il va du bord postérieur du tiers interne du coracoïde au tiers moyen de la crête interne de l'humérus.

Coracobrachialis brevis. — Il va du bord postérieur de la moitié externe du coracoïde à la partie proximale de la crête interne de l'humérus. Il est superficiel au *subcoracoscapularis*, dont il n'est pas très facilement isolable, mais dont il se distingue par l'innervation.

Pectoralis. — La *pars sternalis* de ce muscle naît sur la face cutanée du postomosternum et se termine sur le deuxième quart de l'humérus, immédiatement en dedans du tendon du coracoradial.

La *pars abdominalis*, recouvrant par son tendon la précédente, se termine au même niveau, mais en dehors du coracoradial.

ALYTES OBSTETRICANS. — *Dorsalis scapulæ*. — Rien de particulier.

Subscapularis. — Il s'attache du côté proximal sur la face viscérale du scapulum, dans la région correspondant au fond de la cavité glénoïde. D'abord dorsal à l'humérus, il le contourne pour se terminer sur les deux cinquièmes distaux de son bord interne, distalement par rapport au muscle court coracobrachial.

Innervé par le nerf subscapularis, un des nerfs dorsaux postérieurs.

Acromio-cléidohumeralis. — Il s'attache du côté proximal sur la face cutanée de l'acromion et les parties adjacentes de la clavicule et du scapulum. Contrairement à ce qui se passe chez le *Pelobates*, on peut assez facilement séparer les faisceaux claviculaires : *cléidohumeralis brevis* et très difficilement les faisceaux scapulaires que FÜRBRINGER isole cependant en un muscle spécial : *scapulohumeralis profundus anterior*.

L'insertion humérale identique à celle du *Pelobates*, est tout à fait confondue avec celle de l'*épisternohumeralis*.

Coracoradialis. — Identique à celui du *Pelobates*; signalons cependant qu'il s'attache en outre sur la membrane obturatrice.

Supracoracoideus superficialis. — Sa longue ligne d'insertion occupe la face cutanée de l'omosternum, en dedans du muscle précédent. Elle se poursuit en arrière sur le rebord postérieur du trou obturateur où elle se continue avec le supracoracoïdien profond. Le bord antérieur du muscle longe l'épisternohuméral; son bord postérieur le pectoral sternal. Il se termine sur la crête externe de l'humérus, en dehors du tendon du coracoradial.



Fig. 28. — *Alytes obstetricans* ($\times 4$).

Supracoracoideus profundus. — Son insertion sur le tiers moyen de la face cutanée du coracoïde continue celle du muscle précédent. Mais il s'en sépare vite, car il se termine sur la crête interne de l'humérus, en dedans du tendon du coracoradial.

Episternohumeralis. — Son insertion proximale sur la partie la plus antérieure de l'épicoracoïde est mal séparée de celle du supracoracoïdien superficiel; il s'en isole progressivement et se termine sur le troisième quart de la crête externe de l'humérus, en se confondant intimement avec l'acromio-cleido-humeralis. Ce muscle est innervé, comme les deux supracoracoïdiens, par le nerf supracoracoïdeus.

Coracobrachialis longus. — Il unit le tiers interne du bord postérieur du coracoïde au tiers moyen de l'humérus.

Coracobrachialis brevis. — Il s'insère du côté proximal à la face viscérale du coracoïde, dans la partie correspondant au fond de la cavité glénoïde et un peu en dedans, et du côté distal, sur les deuxième, troisième et cinquièmes du bord interne de l'humérus. Il est contourné en spirale par le subscapularis dont il est difficilement séparable. Mais leur innervation est différente.

Pectoralis. — Il comprend deux parties : la *pars abdominalis* et la *pars sternalis* venue d'un sternum isolé situé en arrière de la ceinture; la première s'attache du côté distal sur la crête humérale externe, la seconde sur la crête interne.

HYLA ARBOREA. — *Dorsalis scapulæ.* — Rien de particulier à signaler.

Acromio-cleidohumeralis. — Ici, les deux faisceaux du muscle sont assez bien séparés. Le premier, ou *acromiohumeralis*, né de toute la face cutanée de l'acromion, se porte sur les troisième et quatrième cinquièmes de l'humérus, en engainant le tendon du coracoradial. Le second, ou *cleidohumeralis brevis*, né du tiers externe de la clavicule, se termine sur la partie proximale de la crête humérale externe, en dehors du tendon coracoradial. Ce second faisceau est caché sous l'épisternohuméral.

Tandis que l'acromiohuméral est innervé par les nerfs dorsalis scapulæ et supracoracoïdeus, le cleidohuméral ne l'est que par ce dernier.

Coracoradialis proprius. — Rien de spécial à signaler.

Supracoracoïdeus superficialis. — Ce muscle est identique à celui de l'Alytes, à part ce fait qu'il est bien séparé de l'épisternohuméral en avant et du supracoracoïdien profond en arrière.

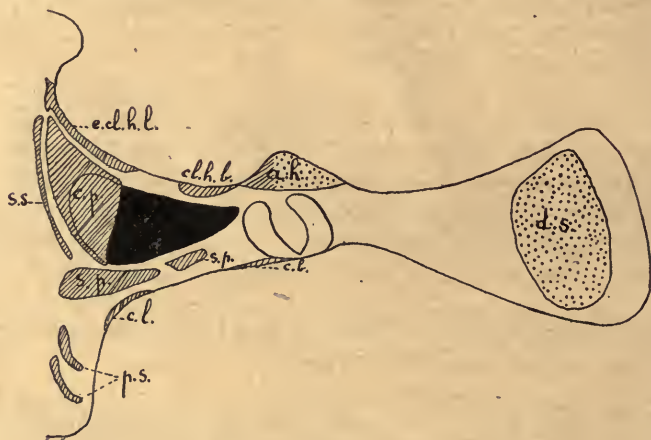


Fig. 29. — *Hyla arborea* (× 5).

Episterno-cleidohumeralis longus. — Son insertion proximale se fait sur le bord externe de l'épisternum (prémosternum) et sur le bord antérieur de la clavicule dans son tiers interne. Il diffère donc de l'épisternohuméral par son attache supplémentaire sur la clavicule et par sa séparation complète d'avec le supracoracoïdien superficiel.

S'unissant intimement avec l'acromiohuméral, il s'insère distalement sur la partie moyenne du bras.

Supracoracoideus profundus. — Il se compose de deux faisceaux attachés tous deux sur la face cutanée du coracoïde, en arrière du trou obturateur. L'ensemble se termine sur la crête interne de l'humérus, en dedans, par conséquent, du tendon du coracoradial.

Ce muscle, innervé par le nerf supracoracoïdien, est sûrement identique au supracoracoïdien profond de l'Alytes, dont il ne diffère que par une plus grande individualisation. Cependant, FÜRBRINGER décrit chez deux autres Hylinæ (*Phyllomedusa bicolor* Bodd., et *Trachycephalus marmoratus* Bibr.) un muscle absolument identique comme insertions mais qu'il appelle, en raison de son innervation par le nerf pectoral, muscle sternalis epicoracoïdeus. Nous soulignerons plus loin l'intérêt de ce fait.

Coracobrachialis longus. — Rien de spécial à signaler.

Coracobrachialis brevis. — Il va du bord postérieur de la cavité glénoïde et du quart externe du coracoïde à la moitié proximale du bord interne de l'humérus. Ses fibres les plus dorsales (issues de la partie scapulaire) sont innervées par le nerf dorsalis scapulæ et doivent être interprétées comme un subscapularis.

Pectoralis. — Le *pectoralis sternalis* est représenté par deux faisceaux, se recouvrant partiellement et naissant tous deux sur la face cutanée du postomosternum. Ils se terminent sur le second quart de la crête interne de l'humérus, en arrière (distalement) de l'attache du supracoracoïdien profond qu'ils continuent. Le *Pectoralis abdominalis* se termine toujours sur le tiers moyen de la crête externe.

BUFO AGUA. — *Dorsalis scapulæ*. — Rien de particulier à signaler.

Acromiohumeralis. — Gros muscle qui se détache uniquement de la face cutanée d'un volumineux acromion. Il se termine sur la crête humérale externe, en dehors du coracoradial. Il n'y a pas de cleidohumeralis brevis.

Il possède toujours une double innervation.

Coracoradialis. — Ce muscle prend son insertion proximale sur le rebord interne du trou obturateur par des fibres qui s'insèrent aussi bien sur la face cutanée que sur la face viscérale de ce rebord. Son tendon, fort et solide, passe entre les deux crêtes humérales, mais n'est englobé par aucun muscle.

Coracobrachialis longus. — Rien de spécial à signaler.

Coracobrachialis brevis. — Ce muscle, comme le précédent, est identique à celui de l'*Hyla*, mais nous n'avons pu constater la présence d'un filet nerveux du nerf dorsalis scapulæ; toute l'innervation en serait donc assurée par le nerf coracobrachialis.

Pectoralis. — Il est composé de trois parties : la *pars abdominalis* se termine sur la crête externe de l'humérus; la *pars sternalis* vient du bord externe du postomosternum et se termine sur la crête interne de l'humérus; la *pars epicoracoïdea* s'insère sur le bord interne et la face cutanée de l'omosternum (épicoracoïde) dans ses deux tiers antérieurs; les fibres musculaires convergent en dehors et en arrière et se terminent sur la crête humérale externe, proximale par rapport au pectoral abdominal

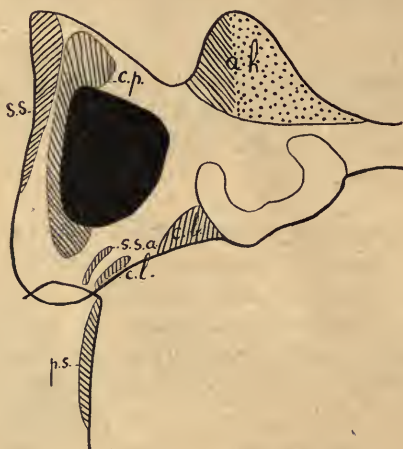


Fig. 30. — *Bufo agua* (G. N.).

et en se confondant en partie avec l'acromiohuméral. Un faisceau accessoire, non signalé par MECKEL et FÜRBRINGER, vient de l'extrémité interne du coracoïde.

Quoique innervé par le nerf pectoralis, il est évident que ce muscle répond tout à fait comme situation et comme insertions au supracoracoïdien superficiel absent. Ses faisceaux les plus antérieurs s'unissent même à l'acromiohuméral dans leur partie distale, de même que nous avons vu souvent les faisceaux antérieurs du supracoracoïdien superficiel s'isoler en formant un épisternohuméral.

Il est évident que, n'était l'innervation, nous aurions d'emblée considéré le muscle pectoral épicoracoïdien comme un supracoracoïdien superficiel et épisternohuméral réunis, absolument comparables à ceux du

Pelobates. Notons aussi que, d'après FÜRBRINGER, ces faisceaux épisternohuméraux sont innervés par le nerf supracoracoïdeus chez le *Bufo guttatus*.

RANA CATESBIANA. — Notre description est, à part ce qui concerne le coracobrachialis brevis, identique à celle que fait ECKER des muscles de la ceinture thoracique chez les *Rana esculenta* et *temporaria*.

Dorsalis scapulæ. — Rien de particulier à signaler.



Fig. 31. — *Rana catesbiana* (G. N.).

Acromio-cleido-episternohumeralis. — Nous réunissons sous ce nom, avec la plupart des auteurs, deux muscles que jusqu'ici nous avons étudiés séparément. Leur fusion précoce, leur insertion humérale unique justifie cette façon de procéder. L'*acromiohumeralis* s'attache sur les deux faces, eutanée et viscérale, de l'acromion; le *cleidohumeralis brevis*, faisceau du précédent, s'attache sur la moitié externe de la clavicule; l'*episternocleidohumeralis longus*, sur le bord externe du prémosternum et le bord antérieur du tiers interne de la clavicule.

L'ensemble se porte en une nappe musculaire homogène sur les trois quarts proximaux de la face ventrale de l'humérus, où elle s'insère sur les deux crêtes, recouvrant par suite le tendon du coracoradial.

Le nerf dorsalis scapulæ innerve la partie antérieure de l'acromio-huméral; le nerf supracoracoïdien innerve le reste.

Coracoradialis proprius. — Son insertion proximale occupe presque tout

comme chez le *Bufo*, l'analogie complète de cette troisième portion avec le supracoracoidien des autres Anoures.

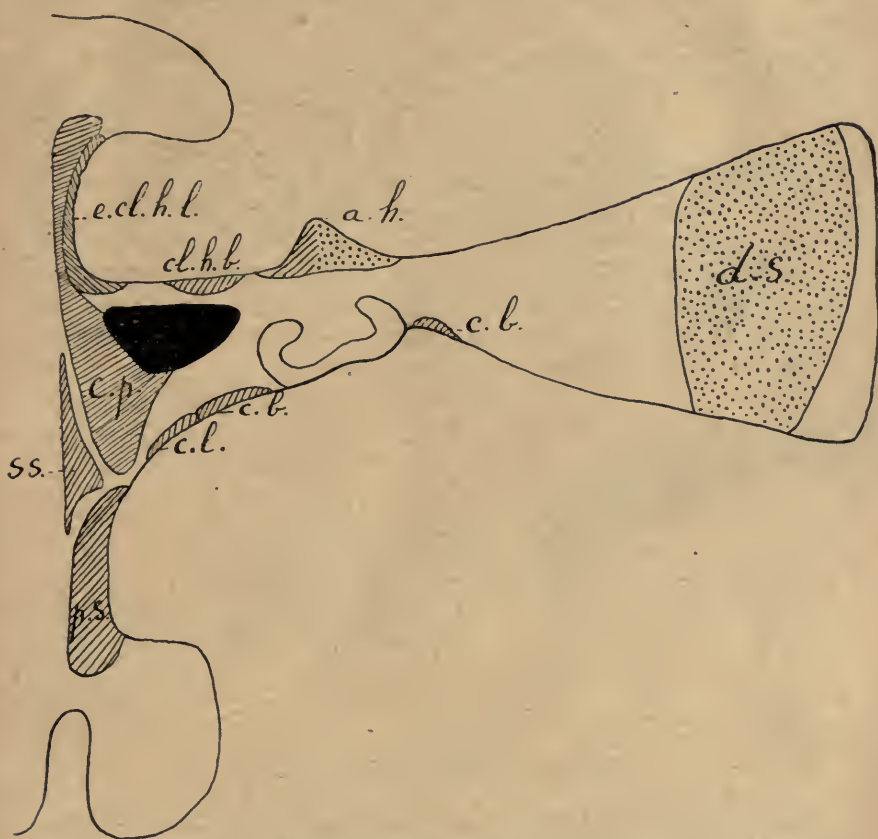


Fig. 33. — *Rana catesbiana* ($\times 2$).

CERATOPHRYNUS RUGICEPS. — *Dorsalis scapulae*. — Il ne diffère de celui des autres Anoures qu'en raison du fait qu'il prend quelques attaches sur le scapulum, qui est beaucoup plus allongé que d'habitude.

Acromio-cleido-episternohumeralis. — Les faisceaux claviculaires et acromiaux sont tout à fait unis; les faisceaux épisternaux-claviculaires longs, nés du bord latéral du préomosternum et du bord antérieur de la clavicule dans son quart interne, les rejoignent bientôt. L'ensemble se termine sur les deux tiers proximaux de la face ventrale de l'humérus, en recouvrant le tendon du coracoradial.

Coracoradialis proprius. — Signalons seulement que, comme chez la *Rana*, ses insertions remontent jusque sur le préomosternum.

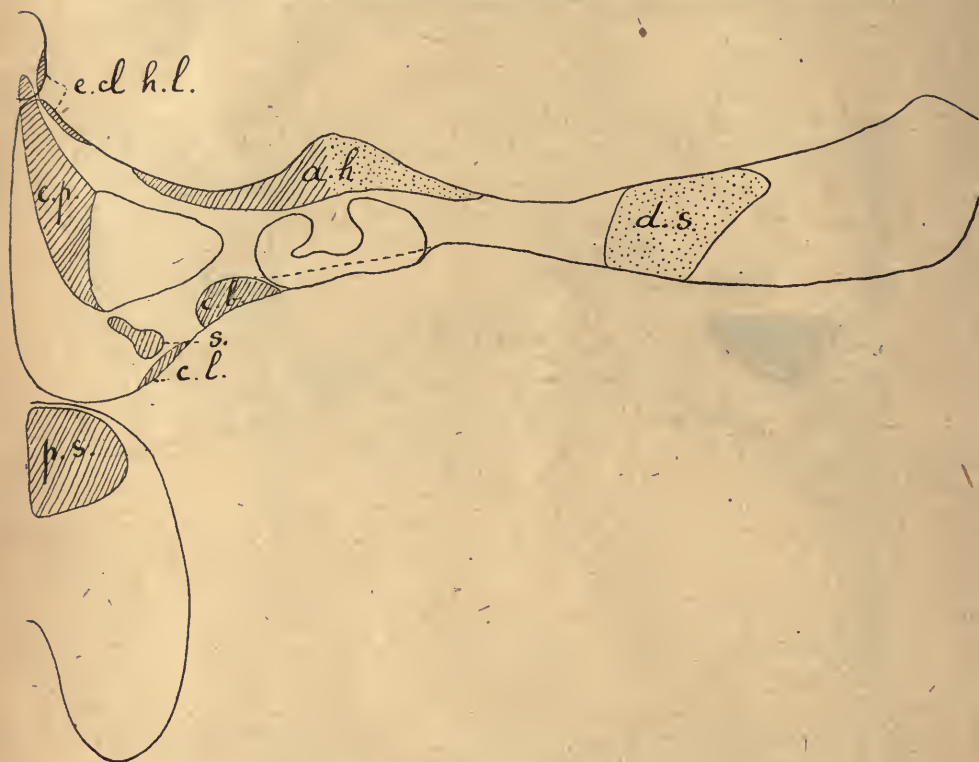


Fig. 34. — *Ceratophrys rugiceps* ($\times 2$).

Supracoracoideus superficialis. — Il est absent sur notre exemplaire. FÜRBRINGER, sur le *Ceratophrys cornuta*, décrit ce muscle inséré du côté proximal à l'omosternum, en avant du pectoral épacoracoïdien.

Coracobrachialis longus. — Rien de spécial à signaler.

Coracobrachialis brevis. — Ce muscle, comme le précédent, est identique à celui du *Bufo* et de l'*Hyla*, mais ne reçoit pas de rameau du nerf dorsalis scapulæ.

Pectoralis. — La *pars abdominalis* se termine sur la crête externe de l'humérus; la *pars sternalis* s'insère proximalelement sur le tiers antérieur de la palette postomosternale et se termine sur la crête humérale interne;

la *pars epicoracoidea*, très réduite, s'insère sur l'extrémité interne du coracoïde, en arrière du coracoradialis proprius, et se termine, en avant de la *pars abdominalis*, sur la crête humérale externe.

CALLULA PULCHRA. — (Nous rappelons que, n'ayant pu nous procurer d'exemplaire de cet animal revêtu de ses parties molles, nous avons dû emprunter notre description à FÜRBRINGER.)

Dorsalis scapulæ. — Son tendon sépare les fibres les plus dorsales de de l'acromiohuméral en un muscle spécial.

Scapulohumeralis profundus posterior. — Petit muscle allant du bord postérieur de la partie scapulaire de la cavité glénoïde à la partie proximale du bord interne de l'humérus. Il est innervé par un nerf spécial, faisant partie des nerfs brachiaux postérieurs.

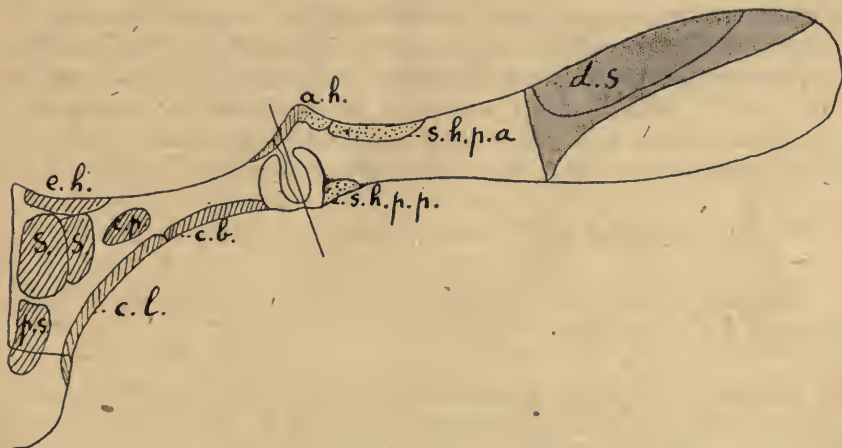


Fig. 35. — *Callula pulchra* (× 4).

Scapulohumeralis profundus anterior. — Il s'insère du côté proximal au bord antérieur du scapulum, au voisinage immédiat de l'acromion; FÜRBRINGER déclare qu'il est tout à fait inséparable de l'acromiohuméral, sauf au niveau de son insertion humérale où le tendon commun du *dorsalis scapulæ* et du grand dorsal, ainsi qu'un filet nerveux, s'insinuent entre eux.

Il est innervé par le nerf *dorsalis scapulæ*.

Episternod-acromiohumeralis. — L'acromiohuméral est représenté par

un muscle s'insérant du côté proximal sur le bord antérieur de l'acromion; l'épisternohuméral, par un muscle s'insérant sur le bord externe de l'épisternum (1); en arrière, ce muscle se soude incomplètement au supracoracoïdien.

L'innervation ainsi que les insertions humérales n'ont rien de particulier.

Coracoradialis proprius. — Ce muscle, faible, s'insère du côté proximal sur la partie interne de la face cutanée du coracoïde, à l'exception de la région juxtamédiane occupée par le supracoracoïdien et le pectoral sternal.

Supracoracoideus. — Il prend son insertion proximale au bord interne du coracoïde, en dedans du coracoradial; cette insertion est légèrement confondue en avant avec celle de l'épisternohuméral. En dedans, elle est tout à fait fusionnée à celle du pectoral épikoracoïdien; les deux muscles sont intimement confondus en une couche homogène qui se porte sur la crête externe de l'humérus. Par sa face profonde, cette couche est innervée par le nerf supracoracoïdien, par sa face superficielle, par le nerf pectoral. Seule l'innervation permet de reconnaître là deux muscles et FÜRBRINGER se demande si cette fusion est primitive ou secondaire. Nous reviendrons plus loin sur l'interprétation de ce fait.

Coracobrachialis longus. — Rien de spécial à signaler.

Coracobrachialis brevis. — Ce muscle, comme le précédent, ne présente rien de particulier.

Pectoralis. — La *pars abdominalis* se rend du côté distal à la crête humérale externe; la *pars sternalis*, mal séparée de la suivante, s'insère proximale en arrière d'elle sur la face cutanée du postomosternum et distalement sur la crête humérale interne; la *pars epicoracoidea*, intimement fusionnée, comme nous venons de le dire, avec le supracoracoïdeus, se termine sur la crête externe de l'humérus.

En nous appuyant sur les faits anatomiques que nous venons de passer en revue, nous allons essayer maintenant de retrouver chez les Anoures

(1) Mais il n'y avait pas d'épisternum sur le squelette de Callula que nous avons étudié et représenté, ni sur celui que reproduit PARKER! Aussi, avons-nous dessiné l'insertion de l'épisternohuméral comme se faisant sur la partie la plus interne du bord antérieur du coracoïde.

les groupes musculaires dont nous avons constaté la présence chez les Urodèles.

1^o Il est tout d'abord hors de doute que le muscle *dorsalis scapulæ* est homologue dans les deux groupes : les insertions d'une part, l'innervation de l'autre sont identiques.

2^o Le groupe musculaire procoracoïdien était représenté chez les Urodèles par un muscle à double innervation. Or, sur l'acromion des Anoures s'insère un muscle unique l'*acromiohumeralis*, qui présente la même double innervation. L'identité incontestable de ce muscle avec le procoracohuméral des Urodèles n'avait pas échappé aux classiques et à FÜRBRINGER. Mais ceux-ci, admettant que le procoracoïde des Urodèles devait trouver son homologue dans l'élément qui constitue la marge antérieure du trou obturateur des Anoures, avaient été obligés d'admettre un déplacement en bloc du muscle du côté dorsal, en vertu duquel il aurait abandonné son attache primitive pour en prendre une secondaire sur l'acromion considéré comme une apophyse surajoutée au scapulum. Pour compléter et rendre vraisemblable leur conception, ils admettaient en outre que le procoracohuméral des Urodèles était, chez les Anoures, clivé en trois parties : l'acromiohuméral d'une part, le cleidohuméral et l'épisternohuméral de l'autre.

Cette manière de voir ne saurait se justifier. Remarquons d'abord que l'acromiohuméral des Anoures a exactement la même position, la même innervation et la même action que le procoracohuméral des Urodèles : il s'insère toujours sur une apophyse à direction craniale et située immédiatement en avant de la cavité glénoïde, il est toujours innervé par le nerf supracoracoïdien et par le nerf dorsal du scapulum, il est toujours enfin abducteur du bras. Cette identité morphologique et physiologique des deux muscles est un gros argument, déjà mis en avant par EISLER, en faveur de l'identité morphologique du procoracoïde des Urodèles et de l'acromion des Anoures, sur lesquelles ils s'insèrent.

Nous avons vu qu'assez souvent (Pipa, Alytes, ..), le muscle acromiohuméral étendait ses insertions dorsalement sur le scapulum et ventralement sur la clavicule. FÜRBRINGER a séparé les faisceaux scapulaires sous le nom de muscle *scapulohumeralis profundus anterior* ; pour nous, ce muscle n'est qu'une partie différenciée de l'acromiohuméral, comme le prouvent son innervation et ses insertions (1). Quant aux faisceaux claviculaires, il peut arriver qu'ils s'individualisent mieux encore, chez la Rana, par exemple, en un muscle qu'on appelle *cleidohumeralis brevis*.

Ce muscle, innervé par le nerf supracoracoïdien, nous semble bien de-

(1) Il faut voir un homologue de ce muscle dans le petit faisceau scapulaire qui, chez le *Triton Wallii* et le Protée, renforce le bord dorsal du procoracohuméral.

voir représenter les faisceaux ventraux de l'acromiohuméral des Urodèles. On peut s'étonner que tel ne soit point l'avis d'EISLER, qui en fait l'homologue des deux muscles supracoracoïdiens profonds *major* et *minor* qu'il a décrits chez le *Cryptobranchus alleganiensis*.

3° Le troisième groupe musculaire des Urodèles est représenté, comme nous l'avons vu, par trois muscles, plus ou moins bien séparés, les deux supracoracoïdiens profond et superficiel et le coracoradial propre, s'insérant tous les trois sur le coracoïde. Au sujet du dernier de ces muscles, il n'y a pas de doute possible, et il est évidemment représenté chez les Anoures par le *coracoradialis proprius*. Dans l'hypothèse classique, il est difficile d'expliquer comment ce muscle, uniquement coracoïdien chez les Urodèles, aurait pu franchir chez les Anoures l'échancrure coracoprocoracoïdienne pour aller s'attacher sur le procoracoïde. Au contraire, en admettant que toute la plaque ventrale de ces derniers correspond au coracoïde des Urodèles, on se rend compte que le muscle n'a pour ainsi dire pas changé d'insertion : cette dernière s'est seulement reportée plus en dedans et a dans quelques cas (*Rana*) envahi le préomosternum.

Plus complexe est la recherche des muscles correspondant aux deux supracoracoïdiens. Chez la *Pipa* cependant, existent deux muscles, *supracoracoideus superficialis* et *supracoracoideus profundus*, innervés tous deux par le nerf supracoracoïdien, et qui répondent assez nettement, le premier, au supracoracoïdien superficiel du Triton, de l'*Axolotl*, du *Cryptobranchus*, le second, à ces fibres « du coracoradial et supracoracoïdien profond » du Triton, qui se terminent sur l'humérus. En effet, chez le Triton comme chez la *Pipa*, les fibres du premier sont superficielles au tendon du coracoradial, les fibres du second lui sont profondes.

Chez le Pelobates, le supracoracoïdien superficiel existe seul et, de plus, ses fibres antérieures tendent à s'isoler au niveau de leur extrémité humérale et à se réunir à l'acromiohuméral. Ce caractère s'accroît chez l'*Alytes*, qui a de nouveau un supracoracoïdien profond.

Chez l'*Hyla*, le nouveau muscle s'est tout à fait séparé et a même des insertions claviculaires, d'où le nom d'*episternocleidohumeralis longus*.

En arrière, on voit un supracoracoïdien profond bien développé. Il en résulte une disposition encore très facilement comparable à celle des Urodèles et toujours compréhensible, si l'on admet l'homologation des pièces ventrales telle que nous l'avons établie. Au contraire, il est à peu près impossible de comprendre une disposition telle que celle de l'*Hyla* lorsque l'on admet la théorie classique. FÜRBRINGER, par exemple, en est réduit à considérer l'épisternohuméral de l'*Hyla* comme la seule partie du procoracohuméral qui n'ait pas changé d'insertion : s'il en était ainsi, l'épisternohuméral, innervé par le nerf supracoracoïdien, représenterait les faisceaux les plus céphaliques de ce muscle procoracohuméral; or,

justement ce sont ceux qui, chez les Urodèles, étaient innervés par le nerf dorsalis scapulæ.

Chez le *Bufo* se produit un changement notable, le muscle supracoracoïdien superficiel existe, mais est innervé par le nerf pectoral; les classiques l'appellent *pectoralis epicoracoideus*. Ainsi que nous l'avons dit, nous pensons qu'il n'y a peut-être qu'un changement d'innervation, et l'identité absolue de celles du pectoral épioracoïdien du *Bufo* avec celles du supracoracoïdien superficiel nous autorise à penser qu'en dépit de l'innervation (1), c'est là un seul et même muscle.

Il convient de remarquer que chez le *Bufo guttatus* les fibres les plus antérieures de ce muscle sont encore innervées par le nerf supracoracoïdien et sont, en raison de ce fait, considérées par les classiques comme constituant un muscle spécial auquel on donne le nom d'épisternohuméral. Chez le *Trachycephalus* et la *Phyllomedusa*, le supracoracoïdien est identique à celui de l'*Hyla*; FÜRBRINGER, toutefois, l'appelle pectoral épioracoïdien, en raison de son innervation par le nerf pectoral.

Chez la *Rana*, il y a un pectoral épioracoïdien et un épisternohuméral; ces deux muscles, que nous considérons comme dérivant d'une même formation, sont bien séparés par suite du développement énorme du coracoradial. Peut-être le développement de ce dernier muscle est-il en rapport avec ce fait que l'adaptation à la nage est bien plus marquée chez la *Rana* que chez les Anoures précédents?

Le *Ceratophrys* ne présente de particulier que la réduction de son pectoral épioracoïdien.

La *Callula* enfin est particulièrement intéressante, car c'est le seul Anoure qui semble nous montrer la coexistence du supracoracoïdien et du pectoral épioracoïdien.

En réalité, il ne peut être question ici de coexistence, si, comme nous le pensons, ces deux muscles constituent une seule et même formation; ce qu'il y a seulement, c'est la coexistence des deux innervations, le nerf pectoral étant en voie de suppléer le nerf supracoracoïdien, absolument de la même façon que, chez l'Homme, on voit la branche profonde du cubital suppléer le nerf médian dans l'innervation des lombricaux de la

(1) Il ne faudrait pas croire, en effet, comme le font beaucoup d'auteurs, que l'innervation soit un critérium indiscutable pour la détermination des homologues musculaires: HEPBURN a vu le chef externe du court fléchisseur du pouce de l'Homme innervé par le cubital au lieu du médian; autre exemple, le nerf superficiel qui innerve à l'origine les lombricaux de la main est graduellement remplacé par un nerf profond et, chez l'Homme, une fois sur cinq, le troisième lombrical est innervé par le médian au lieu du cubital (BROOKS). L'innervation, tout en ayant une très grande valeur, ne doit donc pas cependant être tenue pour un signe de certitude absolue lorsqu'il s'agit d'homologies musculaires.

main et le nerf plantaire externe suppléer l'interne dans celles des lombricaux du pied (1).

Remarquons de plus que, chez la Callula, le supracoracoïdien a conservé ses rapports primitifs avec l'épisternohuméral. Si l'on appliquait à cet animal la théorie classique qui admet la disparition du procoracoïde chez les Anoures, il faudrait alors se demander comment ont pu subsister l'acromio et l'épisternohuméral. En admettant au contraire que, seule, la branche postérieure d'un coracoïde fenestré a subsisté, on comprend très bien que l'acromiohuméral, muscle fondamentalement procoracoïdien, n'ait pas changé et que l'épisternohuméral, muscle épioracoïdien (ou épisternal, d'après FÜRBRINGER?) ait également persisté.

4° Le quatrième groupe musculaire des Urodèles comprend les deux coracobrachiaux insérés le long du bord postérieur du coracoïde. A ces deux muscles sont certainement homologues le *coracobrachialis longus* et le *coracobrachialis brevis* des Anoures; ils ont sans doute subi un certain nombre de modifications dans leurs insertions et leurs dimensions respectives; nous n'y insisterons pas, nous bornant à rappeler l'opinion de FÜRBRINGER qui homologue respectivement les deux coracobrachiaux longs et les deux coracobrachiaux courts des Urodèles et des Anoures (2).

5° Le cinquième groupe musculaire des Urodèles était représenté par le *subcoracoscapularis*. Ce muscle se retrouve chez le Pelobates, chez l'Alytes où il est intimement accolé au coracobrachial court. Chez l'Hyla, les deux muscles sont inséparables et, seule, l'innervation permet de les distinguer. Chez les autres Anoures, nous ne l'avons pas rencontré. Il est possible que l'énorme développement du coracobrachial court ait entraîné son atrophie, ou encore qu'il se soit fusionné avec ce dernier muscle et ait perdu, par un mécanisme analogue à celui que nous avons décrit pour le supracoracoïdien, son innervation.

6° Quant au *scapulohumeralis profundus posterior* des Anoures, il n'a pas d'équivalent direct chez les Urodèles; c'est peut-être un faisceau très aberrant du dorsalis scapulæ; c'est plus probablement un faisceau court du triceps.

Nous ne dirons rien au sujet du *pectoralis*; ses deux faisceaux sternal et abdominal se retrouvent dans l'un et l'autre ordre des Batraciens; quant à son faisceau épioracoïdien, nous en avons déjà longuement parlé.

Le tableau suivant résume l'innervation des muscles de l'épaule chez les Anoures (Voir p. 271).

(1) BROOKS, *Journal of Anatomy and Physiology*, 1887.

(2) On peut se demander si le coracobrachial court des Anoures, sauf la Pipa, n'est pas l'homologue du coracobrachial long des Urodèles, puisque tous deux sont profonds et dorsaux par rapport au muscle long des Anoures et au muscle court des Urodèles.

	<i>N. scapulohumeralis profundus posterior.</i>	<i>M. scapulohumeralis profundus posterior.</i>
NERVI BRACHIALES SUPERIORES.	<i>N. subscapularis.</i>	<i>M. subcoracoscapularis.</i>
	<i>N. dorsalis scapulae.</i>	<i>M. dorsalis scapulae.</i>
	—	<i>M. scapulohumeralis profundus anterior.</i>
	—	<i>pars dorsalis</i>
	<i>N. supracoracoideus.</i>	<i>pars ventralis</i> } <i>M. acromio-cleidothumeralis</i>
	—	<i>M. coracoradialis proprius.</i>
	—	<i>M. supracoracoideus superficialis.</i>
	—	— <i>profundus.</i>
NERVI BRACHIALES INFERIORES.	—	<i>M. episterno-cleidothumeralis longus.</i>
	<i>N. coracobrachialis.</i>	<i>M. coracobrachialis longus.</i>
	—	— <i>brevis.</i>
	<i>N. pectoralis.</i>	<i>M. pectoralis abdominalis.</i>
	—	— <i>sternalis.</i>
	—	— <i>epicoracoideus.</i>

En rapprochant ce tableau de celui que nous avons donné pour les Urodèles, il est facile de se rendre compte des homologues dans les deux groupes et de constater que, si l'on conçoit la ceinture scapulaire des Anoures comme nous l'avons admis, l'homologie des muscles établie sur l'innervation est tout à fait d'accord, sauf en ce qui concerne le supracoracoïdien superficiel d'une part et le pectoral épico-racoïdien de l'autre (1), avec celle établie sur les insertions. Le tableau suivant, où nous comparons le Triton à l'Alytes et à la Rana, est particulièrement démonstratif à cet égard :

Groupes musculaires	Triton Wallich	Alytes obstetricans	Rana catesbiana
Muscles s'attachant sur la face cutanée du scapulum ou de l'épiscapulum.	Dorsalis scapulae.	Dorsalis scapulae.	Dorsalis scapulae.
Muscles s'attachant sur la face cutanée du procoracoïde (= acromion).	Fasciculus innominatus.	Scapulohumeralis profundus anterior.	Absent.
	Procoracohumeralis.	Acromiohumeralis.	Acromiohumeralis.
	Supracoracoideus superficialis.	Cleidothumeralis brevis.	Cleidothumeralis brevis.
		Episternohumeralis.	Episternocleidothumeralis longus.
Muscles s'attachant sur la face cutanée du coracoïde.	Supracoracoideus superficialis.	Supracoracoideus superficialis.	Pectoralis epicoracoïdeus.
	Coracoradialis proprius uni au	Coracoradialis proprius.	Coracoradialis proprius.
	Supracoracoideus profundus.	Supracoracoideus profundus.	Absent.
Muscles s'attachant sur le bord postérieur du coracoïde.	Coracobrachialis longus.	Coracobrachialis longus.	Coracobrachialis longus.
	Coracobrachialis brevis.	Coracobrachialis brevis.	Coracobrachialis brevis.
Muscles s'attachant sur la face viscérale de la ceinture.	Subcoracoscapularis.	Subscapularis.	Absent ou fusionné avec le coracobrachialis brevis ?
Système des pectoraux.	Pectoralis abdominalis.	Pectoralis abdominalis.	Pectoralis abdominalis.
	Pectoralis sternalis.	Pectoralis sternalis.	Pectoralis sternalis.

(1) L'identité de ces deux muscles est suffisamment nette pour que, nous basant sur les raisons précédemment données, nous puissions nous passer du critérium, qui est loin d'être absolu d'ailleurs, que constitue l'innervation.

CONCLUSIONS

I. La conception que l'on se fait en anatomie comparée de la ceinture scapulaire chez les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères est essentiellement basée sur la signification que l'on attribue aux éléments de cette ceinture chez les Batraciens.

II. Rappelons que les auteurs classiques admettent que, chez ces animaux, aussi bien les Urodèles que les Anoures, la ceinture scapulaire est composée de trois éléments : un élément dorsal : le scapulum, et deux éléments ventraux : le procoracoïde en avant et le coracoïde en arrière; le premier de ces éléments, qui serait absent chez quelques rares Anoures, la *Callula* par exemple dans la famille des *Engystomatidæ*, se doublerait, chez tous les autres, d'un os de membrane : la clavicule, qui se substituerait peu à peu à lui (GEGENBAUR).

III. En 1895, P. EISLER a émis une opinion toute différente, à savoir que le procoracoïde des Urodèles n'était pas représenté, chez les Anoures, par l'élément ventral antérieur de leur ceinture, mais bien par une saillie dépendant du scapulum et qui, située à l'extrémité externe de son bord antérieur, est connue sous le nom d'acromion; les deux éléments ventraux auraient alors l'un et l'autre la signification de pièces coracoïdiennes.

C'est peut-être en raison des applications par trop aventureuses qu'EISLER voulut faire de sa conception aux Mammifères et à l'Homme que cette dernière passa pour ainsi dire inaperçue (GEGENBAUR la mentionne sans s'y arrêter).

IV. Avant même de connaître la manière de voir d'EISLER, l'un de nous avait remarqué que la théorie classique pouvait soulever de graves objections et avait laissé entrevoir la possibilité d'une solution précisément identique à celle proposée par cet auteur.

Nous avons repris l'idée d'EISLER et, nous basant sur un nombre de dissections beaucoup plus considérable que celles qu'il avait pu effectuer, nous nous sommes efforcés d'apporter une documentation rigoureuse et complète à l'appui de sa manière de voir qui est aussi la nôtre.

V. Nos recherches ont porté sur les genres suivants :

Urodèles.	Anoures.
<i>Cryptobranchus.</i>	<i>Pipa.</i>
<i>Axolotl.</i>	<i>Alytes.</i>
<i>Triton.</i>	<i>Pelobates.</i>
<i>Proteus.</i>	<i>Bufo.</i>
<i>Menobranchus.</i>	<i>Hyla.</i>
<i>Siren.</i>	<i>Ceratophrys.</i>
	<i>Callula.</i>
	<i>Rana.</i>

VI. Elles nous ont permis d'établir :

1^o Que l'acromion des Anoures présente, comme le procoracoïde des Urodèles, une direction craniale, le soi-disant procoracoïde des Anoures présentant au contraire une direction interne;

2^o Que l'axe de la cavité glénoïdienne passant, aussi bien chez les Urodèles que chez les Anoures, entre les deux cornes du croissant articulaire qui caractérise constamment dans les deux groupes cette cavité (1) et qui se dirige chez les Urodèles vers l'échancre coracoprocoracoïdienne, passe chez les Anoures par l'échancre située entre l'acromion et le soi-disant procoracoïde (2);

3^o Que le nerf supracoracoïdien qui, chez les Urodèles, passe à travers la plaque ventrale par un foramen spécial et non par l'échancre coracoprocoracoïdienne (exceptions : *Proteus* et *Siren*), passe chez les Anoures par l'espace compris entre le soi-disant procoracoïde et le coracoïde (fait déjà signalé par EISLER). Il convient de noter par parenthèse qu'il passe chez la *Callula* en avant du coracoïde;

4^o Que le muscle aeromiohuméral des Anoures répond très exactement non seulement par sa forme, son mode d'insertion, ses fonctions (Voir EISLER), mais encore par sa double innervation (nerf *dorsalis scapulæ* provenant des brachiaux supérieurs pour sa portion dorsale et nerf *supracoracoideus* provenant des brachiaux inférieurs pour sa portion ventrale), au procoracohuméral des Urodèles. Les ressemblances incontestables de forme et d'insertion que présente le muscle aeromiohuméral

(1) Il convient de remarquer en passant que la similitude de forme que présente la surface articulaire basilo-humérale chez les Batraciens avec la surface articulaire coxo-fémorale chez les Mammifères est peu favorable à la manière suivant laquelle on explique généralement la constitution de cette dernière.

(2) L'ouverture du croissant articulaire glénoïdien offre donc chez les Anoures, par rapport à l'échancre située entre l'acromion et le soi-disant procoracoïde, la même position que celle que l'ouverture du croissant articulaire cotyloïdien offre dans le bassin des Mammifères par rapport au trou obturateur.

des Anoures avec le procoracohuméral des Urodèles n'ont d'ailleurs point échappé aux classiques et notamment à FÜRBRINGER; mais ils les expliquent d'une façon qui nous paraît inadmissible, par un déplacement en bloc du muscle en question du soi-disant procoracoïde sur l'acromion;

5° Enfin que l'homologation des divers muscles de la ceinture scapulaire chez les Anoures et chez les Urodèles, qui est à peu près impossible si l'on admet la manière de voir des auteurs classiques, est au contraire des plus aisées si l'on admet que le procoracoïde des seconds est représenté par l'acromion des premiers.

Cette manière de voir, que nous regardons actuellement, étant donnés les résultats de nos recherches, comme absolument incontestable, nous oblige à considérer l'élément ventral antérieur comme une branche coracoïdienne.

On serait alors, chez les Anoures, en présence d'un coracoïde fenestré analogue à celui qui caractérise de nombreux Sauriens et le soi-disant trou obturateur des Anoures ne serait en somme qu'un *foramen coracoïdeum*.

Il convient, à notre sens, de reviser d'une façon complète et en tenant le compte qu'il conviendra des faits établis en ce qui concerne les Batraciens, l'étude de la ceinture scapulaire chez les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères.

RÉFÉRENCES COMMUNES A TOUTES LES FIGURES

Toutes les figures représentent l'arc scapulaire gauche vu sur sa face cutanée.

Les quinze premières représentent la disposition des pièces squelettiques. Le cartilage a été laissé en blanc; les parties osseuses sont indiquées par un grisé léger; les parties fibreuses sont marquées de traits légers ou de hachures. Les orifices et solutions de continuité (trou obturateur, orifice du nerf supra-coracoïdien, orifice vasculaire chez le Cryptobranchus par exemple) sont marqués en noir sur toutes les figures, sauf sur la figure 34 en raison d'un oubli. L'axe bissecteur de la cavité glénoïde est indiqué par un trait droit.

S. Scapulum.

P. Procoracoïde chez les Urodèles.

C. Coracoïde chez les Urodèles et la Callula.

C₁. Branche antérieure du coracoïde chez les Anoures (soi-disant procoracoïde).

C₂. Branche postérieure du coracoïde chez les Anoures.

A. Procoracoïde chez les Anoures (Acromion).

Les figures 16, 20, 25, 26, 31 et 32 représentent des dissections de muscles schématisées.

Les figures 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 33, 34 et 35 représentent la disposition des insertions musculaires sur les pièces squelettiques. Celles des muscles innervés par des nerfs brachiaux supérieurs sont indiquées en pointillé; celles des muscles innervés par des nerfs brachiaux inférieurs sont indiquées en hachures.

RÉFÉRENCES DES LETTRES SE RAPPORTANT AUX DIVERS MUSCLES

- d. s.* *dorsalis scapulæ.*
- f. i.* *fasciculus innominatus.*
- s. h. p. a.* *scapulohumeralis profundus anterior.*
- s. h. p. p.* *scapulohumeralis profundus posterior.*
- s. c.* *subcoracoscapularis.*
- s. c. d.* *subcoracoscapularis dorsalis.*
- s. c. v.* *subcoracoscapularis ventralis.*
- p. h.* *procoracohumeralis.*
- a. h.* *acromiohumeralis.*
- a. cl. h.* *acromio-cleidohumeralis.*
- cl. h.* *cleidohumeralis.*
- cl. h. b.* *cleidohumeralis brevis.*
- e. h.* *episternohumeralis.*
- e. cl. h. l.* *episterno-cleidohumeralis longus.*
- e. cl. h. b.* *episterno-cleidohumeralis brevis.*
- s.* *supracoracoideus.*
- s. s.* *supracoracoideus superficialis.*
- s. s. a.* *supracoracoideus superficialis accessorius.*
- s. p.* *supracoracoideus profundus.*
- c. p.* *coracoradialis proprius.*
- c. l.* *coracobrachialis longus.*
- c. b.* *coracobrachialis brevis.*
- p. s.* *pectoralis sternalis.*
- p. a.* *pectoralis abdominalis.*
- l. d.* *latissimus dorsi.*

LISTE DES OUVRAGES CONSULTÉS

- ANTHONY (R.). — *Du sternum et de ses connexions avec le membre thoracique.* Paris, 1898.
- — *The morphology of the shoulder girdle (XVIIth Internat. Congr. of Medicine. Anatomy. London, 1913).*
- BROOM (R.). — *The morphology of the coracoïd (Anatomischer Anzeiger, Bd. 41, 1913).*

- DUGÈS (A.). — Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différents âges (*Mémoires des savants étrangers à l'Académie des Sciences*, t. VI, Paris, 1834).
- ECKER (A.). — *Die Anatomie des Frosches*. II. Auflage, Braunschweig, 1887.
- EISLER (P.). — Die Homologie der Extremitäten (*Abhandl. der naturforsch. Gesellsch. zu Halle*, Bd. 19, H. 3 u. 4, 1895).
- FÜRBRINGER (M.). — Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. I. Theil (*Jenaische Zeitschrift für Medic. u. Naturwiss*, Bd. 7, 1873).
- — II. Theil (*Ibid.*, Bd. 8, 1874).
- — III. Theil (*Morphologisches Jahrbuch*, Bd. 1, 1875).
- — IV. Theil (*Jenaische Zeitschr.*, Bd. 24, 1900).
- GADOW (H.). — *Amphibia*, in *The Cambridge Natural History*. Vol. VII, London, 1901.
- GEGENBAUR (C.). — *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere*. — II : Schultergürtel der Wirbelt.; Brustflosse der Fische. Leipzig, 1865.
- — Clavicula und Cleithrum (*Morphologisches Jahrbuch*, Bd. 23, 1897).
- — *Vergleichende Anatomie des Wirbeltiere, mit Berücksichtigung der Wirbellosen*. Bd. 1, Leipzig, 1898.
- GÖTTE (A.). — *Die Entwicklungsgeschichte der Unke (Bombinator igneus)*. Leipzig, 1875.
- — Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skelettsystems der Wirbeltiere : Ueber das Brustbein und den Schultergürtel (*Archiv für mikrosk. Anat.*, Bd. 14, 1877).
- HOFFMAN (C. K.). — *Amphibien* in *Bronn's Klassen und Ordnungen*. Leipzig, 1873-1878.
- HUMPHRY (G. M.). — The muscles and nerves of the *Cryptobranchus japonicus* (*Journal of Anatomy and Physiology*, Series II, n° IX, 1871).
- PARKER (W. K.). — A monograph on the structure and development of the shoulder girdle and sternum in the Vertebrata (*Roy. Society*, London, 1868).
- PERRIN (A.). — Recherches relatives à l'homologie des os de l'épaule chez les Batraciens et les Sauriens (*C. R. Acad. Sc.*, t. CXXV, Paris, 1897).
- — La ceinture scapulaire ancestrale des Urodèles (*Miscellanées biologiques*. Paris, 1899).
- SABATIER (A.). — Comparaison des ceintures et des membres antérieurs et postérieurs dans la série des Vertébrés (*Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier*, t. IX, 1880).
- VIALLETON (L.). — *Éléments de morphologie comparée des Vertébrés*. Paris, 1911.
- WIEDERSHEIM (R.). — *Das Gliedmassenskelet der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Schulter- und Beckengürtels bei Fischen, Amphibien und Reptilien*. Jena, 1892.

ANATOMIE COMPARÉE

DE

L'APPAREIL FIBREUX AXILLAIRE

Par E. LEBLANC

(Travail du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine d'Alger)

Depuis l'étude de LANGER (1846), les divers travaux publiés jusqu'à ces tout derniers temps ont démontré la difficulté d'une description exacte de l'aponévrose axillaire de l'Homme, aussi bien que celle d'une interprétation et d'une signification morphologique susceptible d'une application constante.

La continuité même des recherches anatomiques sur ce sujet, à défaut d'un nombre considérable, nous prouve que, parmi les diverses formules émises par les auteurs, aucune n'est définitive.

C'est en effet un problème difficile à résoudre, que de fixer la physiologie rigoureuse d'un tel centre purement aponévrotique dont les éléments plus ou moins bien définis morphologiquement, aux connexions embarrassantes et à trajets ambigus, ne peuvent s'identifier que par le concours de toutes les ressources de l'anatomie et notamment celles de l'embryologie et de l'anatomie comparée.

La question s'est trouvée plus obscurcie encore dans ces dernières années, par la confusion qui s'est établie dans la dénomination de certains éléments descriptifs de la région, tel l'arc axillaire.

Il m'a donc semblé qu'il y avait dans cette incertitude l'indication d'un travail basé sur les fondations précieuses que j'ai citées, et j'ai usé, pour cette description et cette interprétation selon des formules un peu nouvelles, à la fois de nombreuses dissections humaines de sujets appartenant à des variétés ethniques dissemblables, de coupes d'embryons et de l'évaluation des rapports pouvant exister entre l'appareil normalement fibreux regressé de l'Homme et l'appareil exclusivement musculaire, encore en action, de certaines espèces animales.

J'exposerai le résultat de mes recherches dans l'ordre suivant :

- 1^o Dissections par la paroi antérieure, la paroi postérieure et le creux axillaire chez l'Homme;
- 2^o Coupes sagittales et horizontales;
- 3^o Coupes d'embryon;
- 4^o Dissections des Primates, genre *Macacus*;
- 5^o Dissections de Carnivores, genre *Chat*;
- 6^o Examen des travaux antérieurs et applications philogéniques.

A. DISSECTION PAR LA PAROI ANTÉRIEURE.

Le feuillet antérieur de la gaine du grand pectoral étant incisé parallèlement au bord de l'aisselle et le muscle enlevé, on se trouve sur le feuillet postérieur du muscle qui se sépare du plan fibreux sous-jacent et se confond en dedans avec la gaine du petit pectoral en dehors avec celle du coraco-brachial.

Ce dernier feuillet relevé, apparaît un plan fibreux de forme triangulaire, de direction vertico-transversale, à tractus verticaux très visibles, c'est le ligament suspenseur de l'aisselle ou ligament de GERDY.

Toutes les descriptions classiques et les dessins d'après des coupes verticales sagittales qui y sont annexés, figurent le ligament de GERDY au-dessous du petit pectoral entre ce muscle et le creux axillaire, s'insérant à la peau de l'aisselle après s'être détaché du bord inférieur du petit pectoral.

La physionomie du ligament suspenseur est tout autre. Par la direction même des fibres qui le constituent, par l'observation précise de son attache réelle, on voit qu'il prend naissance et s'étale dans la partie supérieure de l'espace triangulaire situé entre le coraco-brachial en dehors et le petit pectoral en dedans.

Il varie de largeur, comme varie cet espace lui-même, dans les positions d'abduction et d'adduction du bras.

Son insertion se fait le plus souvent sur le *bord interne de la gaine du coraco-brachial* et sur le sommet de l'apophyse coracoïde; mais quand existe le *ligament coraco-claviculaire interne*, les fibres du ligament de GERDY peuvent venir en partie de cet arc fibreux et en partie par ses fibres les plus internes, de l'aponévrose clavi-pectorale au-dessus et en dehors des vaisseaux axillaires.

Le bord interne du ligament s'attache à la gaine du petit pectoral suivant le bord externe de ce muscle, mais d'une façon qui diffère totalement de l'insertion sur le coraco-brachial, par l'absence des fibres solides et prolongées, que l'on trouve dans le raccord à l'aponévrose brachiale.

Le bord inférieur *s'insère à la peau* par l'intermédiaire de l'*aponévrose du creux de l'aisselle* en se divisant en un grand nombre de cordages d'aspect blanchâtre qui se continuent par les tractus fibreux épais visibles sur la nappe du ligament.

Je tiens à insister au sujet de l'insertion vraie du ligament sur l'aponévrose du coraco-brachial. C'est un point important que nous retrouverons plus tard.

Si on incise la ligne d'attache interne sur la gaine du petit pectoral et qu'on relève le muscle après section à sa partie moyenne, on voit, également adhérent au ligament de GERDY, le lit du petit pectoral, feuillet postérieur de sa gaine continué en haut jusqu'à la clavicule par l'aponévrose clavi-pectorale. Modelée sous le lit du muscle et le relevant, apparaît la gaine vasculo-nerveuse.

Ainsi est mis en évidence le rapport de la lame ligamenteuse, en arrière : le paquet vasculo-nerveux axillaire qui descend normalement à la base interne du triangle fibreux.

Mais le ligament de GERDY ne s'arrête pas tout entier dans l'aponévrose de la région antérieure de l'aisselle suivant la figure triangulaire que nous venons d'étudier. Une partie *se réfléchit en arrière* en entourant la gaine des vaisseaux et rejoint une formation similaire que nous examinerons plus loin, tout en dispersant au-dessous des vaisseaux mêmes d'autres trousseaux fibreux qui, à l'exemple des antérieurs, s'attachent à l'aponévrose axillaire à ce niveau.

La portion interne de cette formation réfléchie se continue avec le surtout aponévrotique qui se prolonge jusqu'à l'insertion costale du grand dentelé.

Après avoir incisé et récliné la toile aponévrotique formée du ligament de GERDY et de l'aponévrose clavi-pectorale, on pénètre dans le large espace cellulo-grasieux axillaire qui donne passage, suivant un trajet oblique en bas et en dehors, au paquet vasculo-nerveux avant sa pénétration dans le bras.

La section des vaisseaux et des nerfs, celle du coraco-brachial, l'ablation du tissu cellulaire et des nombreux ganglions de la région, montrent que l'espace axillaire contenant les vaisseaux est fermé en arrière par un plan musculo-tendineux revêtu d'une aponévrose d'épaisseur variable.

Les muscles et tendons sont le grand dorsal en bas et en dehors, le grand rond en haut et en dehors, le tendon du grand dorsal en bas et en dehors, l'insertion du long triceps brachial en haut et en dedans. Il n'y a pas d'interruption visible au niveau de l'omoplate, car le sous-scapulaire débordant en dehors masque le bord osseux.

Tandis que le grand dorsal et son tendon, le grand rond et l'insertion

du long triceps sont recouverts par une aponévrose mince, transparente, il est aisé de voir qu'une partie de la nappe de recouvrement se différencie nettement du reste par son aspect fibreux, sa forme rubanée et la disposition de ses insertions.

C'est un véritable ligament, remarquablement dessiné chez le Nègre — Soudanais, Indou, Négrito — et présentant des analogies évidentes dans son trajet et ses attaches avec le ligament de GERDY. Avec MÉROLA qui le signale (*Revista de los Hospitales*, Montevideo, 1912) d'après des

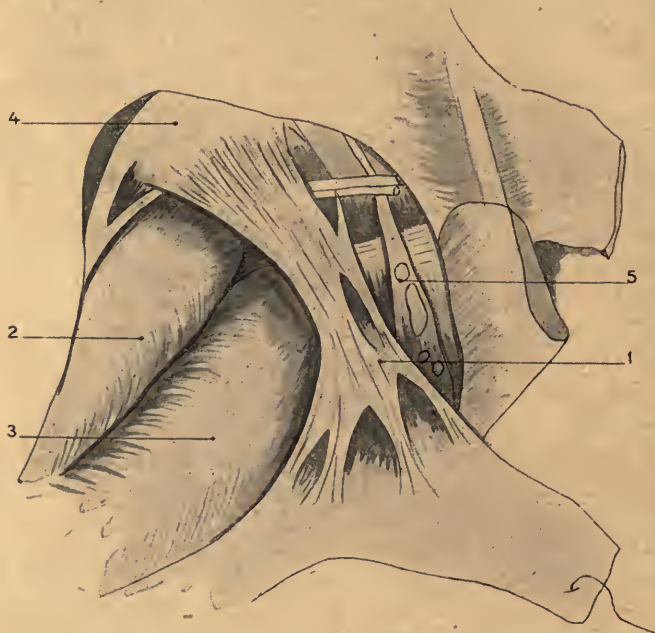


Fig. 1. — Ligament suspenseur postérieur. Dissection antérieure.

1, ligament suspenseur postérieur; — 2, grand rond; — 3, grand dorsal; — 4, insertion du long triceps; — 5, gaine vasculo-nerveuse.

coupes sagittales de l'aisselle, on peut lui donner le nom de *ligament suspenseur postérieur de l'aisselle*.

Parfaitement délimité par son épaisseur et ses terminaisons, malgré sa fusion avec le plan aponévrotique général de cette paroi postérieure du creux axillaire, il s'insère en haut, pour la plus grande part, *sur le long triceps*, très près du bord sous-glénoïdien de l'os et *jamais sur le bord osseux lui-même*. Cette insertion supérieure plus ou moins en éventail peut montrer quelques fibres s'attachant à la capsule articulaire renforcée à ce niveau des ligaments gléno-huméraux.

Après son origine tricipitale, le ligament suspenseur postérieur descend obliquement en passant en avant du grand rond et du grand dorsal, croisant ce dernier sur la portion tendineuse et vient en bas se raccorder à la *partie réfléchie du ligament de GERDY* et à la *gaine du coraco-brachial* en dispersant, comme le ligament suspenseur antérieur, des cordages fibreux de suspension qui se terminent par l'aponévrose du creux axillaire (fig. 1) sur la peau de la région.

Le bord externe est raccordé à l'aponévrose très mince qui recouvre la portion terminale du grand rond et du grand dorsal et qui s'infléchit brusquement au milieu du trajet sur le tendon grand dorsal pour pénétrer dans le canal brachial et amorcer la cloison intermusculaire interne. La partie inférieure de ce bord externe est en rapport direct avec la gaine vasculaire et forme autour de cette gaine un demi-anneau ouvert en dehors et en haut qui limite d'une façon très précis l'orifice de passage des vaisseaux axillaires dans le canal brachial.

Nous verrons plus loin comment la partie inférieure de ce bord externe du ligament suspenseur postérieur représente, interprétant une dissection insuffisamment rigoureuse, l'arc axillaire de CHARPY et SOULIÉ ou l'Achselbogen de LANGER.

Dans l'abduction modérée du bras, le grand rond et le grand dorsal faisant une saillie assez marquée sur le plan plus postérieur du long triceps, le ligament suspenseur postérieur décrit dans l'ensemble une courbe à concavité postérieure, ce qui se voit bien dans le segment distal des coupes sagittales de l'aisselle. On ne réalise la rectitude du ligament que par l'abduction forcée qui tend le grand rond et le grand dorsal et la traction sur les fibres inférieures du ligament.

B. DISSECTION PAR LA PAROI POSTÉRIEURE DE L'AISELLE

La dissection par la paroi postérieure de l'aisselle nous permettra de voir et d'étudier la face postérieure du ligament suspenseur postérieur. Plus loin, la dissection et l'observation par le creux axillaire nous renseigneront mieux que les premières sur la constitution de la gaine des muscles grand rond et grand dorsal dont nous venons d'examiner le feuillet supérieur et interne si nettement individualisé sur le trajet du ligament suspenseur postérieur.

La gaine du grand dorsal étant ouverte suivant sa longueur et le feuillet postérieur rabattu en bas, le grand rond enlevé jusqu'à son insertion scapulaire, on voit en avant de la sangle légèrement excavée

du tendon du grand dorsal séparé du grand rond par une mince péri-mysium, trois régions très nettement distinctes d'apparence (fig. 2).

1° *Région interne.* — Elle est occupée par le feuillet antérieur de la gaine du grand rond vu par sa face antérieure dans la dissection précédente. Ce feuillet vient se souder à l'aponévrose du sous-scapulaire qui déborde l'omoplate et se dirige en haut et en dehors vers son insertion humérale. Puis ce feuillet, qui ne fait que continuer celui du grand dorsal,

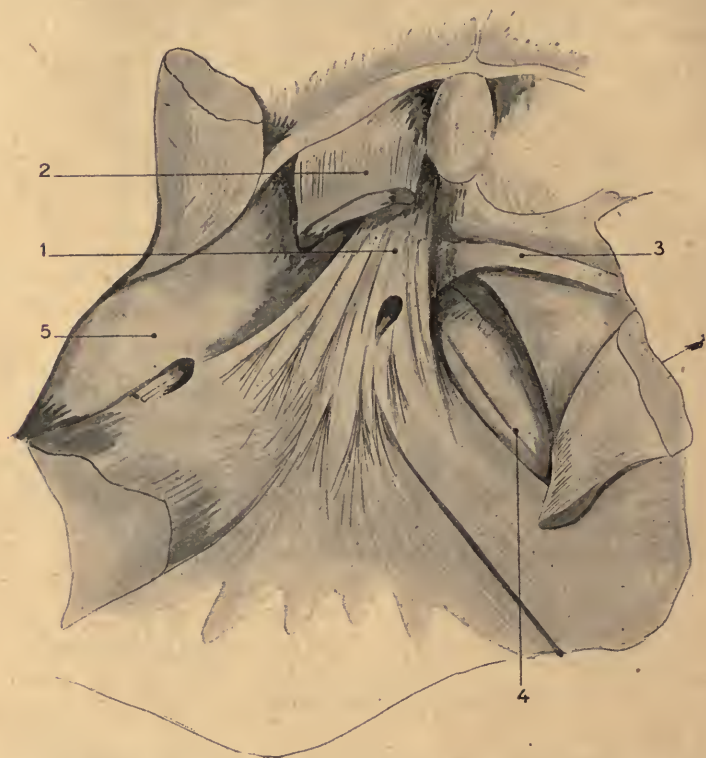


Fig. 2. — Ligament suspenseur postérieur. Dissection de la paroi postérieure de l'aisselle.

1, ligament suspenseur postérieur; — 2, long triceps; — 3, vaisseaux circonflexes; — 4, loge des grand rond et grand dorsal; — 5, sous-scapulaire.

va rejoindre en haut et en arrière la gaine du petit rond et celle du sous-épineux.

2° *Région externe.* — Elle est masquée par la longue portion du triceps nous montrant le feuillet postérieur de sa gaine aponévrotique fusionnée en haut avec celle du petit rond, en bas avec celle du grand dorsal.

Si, après avoir sectionné et rabattu le long triceps on résèque à peu près entièrement le tendon du grand dorsal et le grand rond caché en avant, on découvre une véritable boutonnière réservée au passage des portions terminales des deux muscles et immédiatement sous-jacente à l'arc de grand rayon décrit par les vaisseaux circonflexes postérieurs émergeant du quadrilatère de VELPEAU.

Le bord supérieur de cette boutonnière est formé par les vaisseaux circonflexes, — le bord interne par le bord externe d'un ligament fibreux que nous retrouverons plus loin et qui s'épanouit sur les vaisseaux axillaires, — le bord externe par l'humérus et le vaste interne, — le bord inférieur en angle aigu, par la fusion des gaines du grand dorsal et du triceps. Le plancher est soulevé par les vaisseaux axillaires et le coraco-brachial.

3^o *Portion moyenne.* — Se détache de la longue portion du triceps près de son insertion, déborde un peu en dehors sur la capsule articulaire, adhère au passage au bord antérieur du tendon du grand dorsal et s'épanouit dans sa partie inférieure pour rejoindre l'aponévrose du creux de l'aisselle.

Les fibres épaisses de cette portion aponévrotique qui viennent s'insérer au-dessous du grand dorsal lui donnent une physionomie déjà vue. C'est le *ligament suspenseur postérieur* vu par sa face postérieure.

Étalé en bas, il prend dans la partie inférieure de son trajet la forme en éventail et son bord externe recouvre la face postéro-interne du paquet vasculo-nerveux, tandis qu'un assez fort trousseau passe au-dessous des vaisseaux et se dirige en avant, allant rejoindre, suivant le mode que nous montreront mieux les coupes sagittales de l'aisselle, la lame réfléchie du ligament de GERDY.

Dans les cas de grand développement du ligament suspenseur postérieur, ses fibres s'irradient en dedans sur l'aponévrose du sous-scapulaire et sur le feuillet antérieur de la gaine des grand rond et grand dorsal s'arrêtant à l'orifice ogival percé dans cette dernière, pour le passage des vaisseaux scapulaires inférieurs.

Au niveau du bord antérieur du grand dorsal et au point de croisement avec le triceps, naissent des fibres épaisses renforçant l'aponévrose du muscle, bridant la commissure. Elles se continuent sur l'aponévrose tricipitale par des fibres arciformes prolongées en avant autour de la gaine brachiale, en arrière sur les aponévroses du triceps et du grand dorsal. Ce sont ces fibres arciformes qui fixent la partie externe du pli antérieur de l'aisselle lorsque le bras est en abduction.

C. DISSECTION PAR LE CREUX AXILLAIRE

Le bras étant en abduction moyenne, l'examen et la palpation montrent le creux axillaire ouvert en bas et en avant du fait de la brièveté de la paroi antérieure et de la longueur de la paroi postérieure. Les parois sont formées : en avant par le bord inférieur et une petite partie de la face postérieure du grand pectoral, — en dedans par la paroi thoracique et le grand dentelé, — en arrière par le mur solide du grand rond et du grand dorsal, l'un recouvrant l'autre, — en dehors par le paquet vasculo-nerveux en arrière et le coraco-brachial en avant.

Lorsque le bras est en adduction, le creux de l'aisselle est linéaire et sagittal. C'est un angle dièdre ouvert suivant le degré d'écartement du bras. Dans l'abduction moyenne, le creux a un grand axe transversal et une profondeur maximum. Dans l'abduction forcée, la gouttière transversale s'allonge, les reliefs s'effacent, le creux se comble.

La dissection plan par plan qui va sectionner toutes les attaches fibreuses de l'aponévrose axillaire au fascia superficialis et à la peau, ne peut donner de renseignements exacts sur la façon dont sont faites ces attaches. Il faut, pour cette question, avoir recours aux coupes sur le cadavre ou aux coupes microscopiques d'embryons âgés.

La peau, remarquablement fixe et mobile, avec un tissu cellulaire sous-cutané très peu épais, se sépare assez facilement des couches sous-jacentes qu'une dissection attentive montre disposée sur le mode suivant, rappelant beaucoup les descriptions classiques niées ou oubliées par les auteurs récents.

a) Sur un premier plan se voit le fascia superficialis de texture assez serrée, mais infiltré de graisse sur presque toute l'étendue du creux, graisse qui lui donne un aspect jaunâtre. Cette graisse manque vers le centre de la fosse et en dehors, sur la gaine vasculaire, et le fascia prend dans cette région un aspect fibreux et plissé (sur le cadavre) dont les cordons sont orientés vers le bras.

b) Le deuxième plan, sus-jacent, fibreux, mais d'un aspect différent suivant les points examinés, est l'*aponévrose axillaire*. Elle n'est interrompue qu'au niveau de quelques étroites perforations, en particulier celles des nerfs cutanés venant des perforants intercostaux, dirigés en avant et en dehors.

Arrêtée en avant à la gaine du petit pectoral et au ligament de GERDY, elle s'insère en arrière tout le long de la gaine du grand dorsal et forme une voûte élastique et solide fixée à des gaines musculaires en avant, en dehors et en arrière, mais moins vite limitée en dedans où elle glisse très amincie, vers le thorax.

Souvent ce deuxième plan aponévrotique montre une grande lame fibreuse transversale allant du bord antérieur du grand dorsal rejoindre la gaine coraco-brachiale. C'est un arc axillaire *fibreux*, qu'il ne faut pas confondre avec celui de LANGER et de CHARPY et SOULIÉ (Achselbogen). Cet arc axillaire fibreux représente un vestige d'un arc musculaire que l'anatomie comparée nous permettra d'identifier, arc musculaire signalé et décrit par de nombreux auteurs qui, presque tous, le confondent à tort avec l'arc axillaire de LANGER.

Au-dessous de ce deuxième plan, on voit s'enrouler, autour de la gaine des vaisseaux, les fibres provenant du ligament de GERDY qui vont rejoindre en arrière le véritable arc axillaire. C'est une tout autre formation que la précédente.

Un peu en dedans de la saillie des vaisseaux, un fascia très léger recouvre une grande lacune bordée par des bandes fibreuses provenant du ligament suspenseur antérieur, laissant saillir quelques ganglions et établissant une communication entre les téguments et la loge axillaire.

J'attire l'attention sur la disposition à peu près constante de cette grande lacune limitée par des dépendances du ligament de GERDY, occupant une situation constante en dedans et très près des vaisseaux, à proximité du petit pectoral. J'aurai occasion de le rappeler.

Il est facile de réaliser par une erreur de dissection la figure donnée par CHARPY et SOULIÉ et reproduite dans quelques ouvrages classiques.

Elle montre dans l'ensemble la disposition de l'aponévrose axillaire séparée en bas et en arrière de la gaine du grand dorsal. Une grande lacune est très visible dans la partie interne, et nous constatons que, suivant la description de CHARPY et SOULIÉ, imitée d'ailleurs de celle de LANGER, l'extrémité externe de l'aponévrose se découpe en un arc — arc axillaire — sous lequel passent les vaisseaux et les nerfs pénétrant dans le bras, tandis que la portion postérieure de l'aponévrose s'enfonce vers le bord axillaire de l'omoplate.

Or, dans une telle préparation deux erreurs de dissection ont conduit à deux erreurs d'observation.

1^o Il n'y a pas dans la partie externe de l'aponévrose, de découpeure ou d'arrêt brusque qui donne l'apparence d'un véritable orifice de sortie pour les vaisseaux désormais enfermés dans la gaine brachiale. Il y a réunion au-dessous et en dedans du paquet vasculo-nerveux, des deux ligaments suspenseurs dont l'épanouissement va former, en somme, ce qui est décrit sous le nom d'aponévrose axillaire.

2^o Il n'y a aucune raison pour séparer par le scalpel l'aponévrose axillaire de la gaine du grand dorsal à laquelle elle est fortement insérée et la portion dite scapulaire de l'aponévrose ainsi formée n'est que le feuillet supérieur interne de la gaine commune des grand rond et grand

dorsal, et n'a d'ailleurs pas d'attache scapulaire, ainsi que le démontrent dissections et coupes.

Aussi bien, l'expérience qu'a pu me donner un grand nombre de dissections de la région, la facilité d'avoir pu l'étudier sur quelques sujets de race noire (Nègres et Nègroïdes) qui présentent toujours des caractères si profondément accusés d'exagération ou de retard de leurs appareils musculaires et ligamenteux, l'examen de plusieurs séries de coupes d'embryons, me forcent à dénoncer avec CHARPY et SOULIÉ « les réelles difficultés de cette étude » et l'interprétation n'a quelque chance de ne point s'égarer que par l'examen très attentif et lent de préparations lentes aussi, joint aux données précieuses de l'anatomie comparée.

L'aponévrose axillaire, telle que nous la connaissons maintenant, est tout le long adhérente au bord antérieur du grand dorsal suivant une arête déjà signalée appartenant au trajet des vaisseaux scapulaires inférieurs. La section de l'insertion aponévrotique de l'aisselle sur la gaine du grand dorsal permet, en ouvrant largement un espace facilement décollable, de suivre le trajet du feuillet supérieur et interne de la gaine des grand rond et grand dorsal qui, libéré, s'enfonce vers l'omoplate (partie scapulaire de l'aponévrose axillaire. — CHARPY et SOULIÉ etc.).

Ce feuillet aponévrotique, qui n'a que des relations de contiguïté avec la vraie aponévrose axillaire, est un simple feuillet de revêtement musculaire et va se présenter bien différemment, suivant le point où on l'examinera, mais nous ne pourrons lui constater d'insertion scapulaire.

Resté, dans la préparation très artificielle ainsi réalisée, en arrière et en dedans, il est représenté en dehors sur le long triceps sous-jacent aux grand rond et grand dorsal par un très mince fascia qui s'arrête en haut à l'insertion sur le même triceps, du ligament suspenseur postérieur.

En dedans, mince aussi, il revêt le sous-scapulaire et, à la partie inférieure, il s'insère solidement sur le muscle même en fermant la fosse intermusculaire à ce niveau. Dans la partie moyenne, il glisse du sous-scapulaire sur le petit rond et se continue alors avec le feuillet postérieur de la gaine commune des grand rond et grand dorsal dont les fibres plus épaisses, à aspect tendineux, proviennent en grande partie, — fait intéressant que nous retrouverons, — du tendon du long triceps dont elles s'écartent à angle droit avant de se terminer sur le petit rond et le sous-épineux.

Si je démasque la région externe en réséquant toute la portion débordante du sous-scapulaire et en écartant le paquet vasculo-nerveux,

nous retrouvons notre feuillet aponévrotique, sous la forme d'une lame tendineuse attachée en haut sur le triceps, se terminant en bas dans l'aponévrose axillaire, — c'est le ligament suspenseur postérieur.

Ainsi, de quelque côté que ce soit, le feuillet aponévrotique qui nous occupe n'a pas normalement d'insertion scapulaire, et je crois que la description d'une portion scapulaire de l'aponévrose axillaire ne repose que sur un temps de dissection insuffisamment précis.

D. COUPE SAGITTALE

Segment proximal. — Le ligament de GERDY se détache de la coracoïde et de la gaine du coraco-brachial, descend presque vertical en avant des vaisseaux, dépasse le bord inférieur du grand pectoral, se réfléchit en arrière pour rejoindre le ligament suspenseur postérieur. Celui-ci quitte le triceps au-dessous de la cavité glénoïde, prend une direction



Fig. 3. — Coupe sagittale de l'aisselle. Segment proximal.

1, gaine vasculo-nerveuse; — 2, ligament suspenseur antérieur; — 3, ligament suspenseur postérieur; — 4, gaine des grand rond et grand dorsal.

très oblique en bas et en avant pour venir se fusionner avec le précédent (fig. 3).

La réunion des deux ligaments forme une anse régulière qui soutient, avec les vaisseaux et les nerfs, le coussinet cellulo-adipeux et ganglionnaire voisin de la gaine vasculaire. De l'anse d'union, et d'une façon

semblable pour chacun des deux ligaments, s'irradient des cordages fibreux qui vont former une partie de l'aponévrose axillaire et s'insérer ensuite à la peau.

La gaine des grand rond et grand dorsal se présente à la partie inférieure de la coupe sous la forme d'un anneau oblique dense et individualisé surtout en avant où il devient ligament suspenseur postérieur, surmontant la membrane plus mince qui recouvre en dehors le sous-scapulaire.

Si on incise verticalement sur la pièce la paroi inférieure et postérieure de la gaine, on constate que le feuillet postérieur de la loge se déploie comme une toile qui passe du sous-scapulaire sur le bord axillaire de l'omoplate *sans y adhérer*, sur le petit rond, et va former en arrière, en recouvrant le sous-épineux, une gouttière longitudinale qui terminera le lit du grand rond.

A la partie inférieure de l'omoplate, au niveau de l'insertion du grand rond, l'aponévrose s'arrête sur le sous-scapulaire qui déborde le grand rond en avant et en dedans.

Cet examen nous confirme l'absence de toute insertion osseuse des feuillets constitutifs de la gaine des grand rond et grand dorsal. Nous retrouvons ici ce que la dissection par le creux axillaire nous a déjà montré : l'attache de la partie interne et supérieure du feuillet antérieur (ligament suspenseur postérieur) sur le triceps. Celle du reste de ce feuillet antérieur sur le sous-scapulaire, le feuillet postérieur enfin s'arrêtant sur le petit rond et le sous-épineux.

Segment distal. — On reconnaît la loge vasculaire et celluleuse comprise entre les deux ligaments suspenseurs formant en bas l'aponévrose axillaire. Le ligament suspenseur postérieur part du triceps et croise la portion terminale du grand rond et du grand dorsal en formant l'arc limitant antérieur du canal.

Si la coupe est faite très en dehors, près de l'humérus, la loge des grand rond et grand dorsal est fermée en arrière par le triceps, en haut par une mince aponévrose soutenant les vaisseaux circonflexes postérieurs, en dedans par l'humérus, en avant par la gaine vasculaire. En bas la loge est fermée du côté externe par le passage d'une artère musculaire du triceps. Au delà de cette artère, le canal brachial est facilement perméable à une sonde qui s'y enfonce parallèlement au paquet vasculo-nerveux.

Ici, le ligament suspenseur postérieur n'existe plus; la loge axillaire comprenant les vaisseaux est limitée par le ligament de GERDY en avant, et seulement un très mince fascia de revêtement du grand dorsal en arrière. C'est donc le bord externe du ligament suspenseur postérieur

qui délimite en arrière la communication entre la loge axillaire et le canal brachial. Je reviendrai sur ce point.

E. COUPE HORIZONTALE DE L'ÉPAULE

La coupe passant à deux ou trois travers de doigt au-dessus des bords de l'aisselle, une fois enlevés le tissu cellulo-graisseux et les ganglions, montre une fosse que l'abaissement du bras permet de bien observer.

Cette fosse est limitée en avant par le grand pectoral et sa gaine, le petit pectoral et sa gaine, le ligament suspenseur antérieur; en arrière par l'omoplate, le sous-scapulaire, le long triceps et l'humérus.

En dedans, elle se termine au plan incliné du thorax formé par les côtes, les espaces intercostaux recouverts du grand dentelé et de son aponévrose. En dehors, elle est continuée au niveau d'un orifice parfaitement limité et assez régulièrement arrondi, par le canal brachial dans lequel pénètrent vaisseaux et nerfs préalablement sectionnés dans leur trajet axillaire (fig. 4). Le plan superficiel nous présente, chez un sujet croisé de Nègre et d'une belle musculature, les caractères suivants :

La fosse est limitée en dehors, immédiatement avant l'orifice brachial, par une lame fibreuse en gouttière, d'une largeur de 2 à 3 centimètres, à direction antéro-postérieure se poursuivant en avant dans le ligament suspenseur antérieur, en arrière dans le ligament suspenseur postérieur et traversant, dans la région intermédiaire, le creux axillaire. C'est l'*arc axillaire* des auteurs français et allemands, l'*Achselbogen* de LANGER. Cette coupe légèrement oblique de l'épaule, complétée par une courte dissection, nous donne la physionomie la plus démonstrative de cette formation. Abordée par le creux de l'aisselle, elle ne se montre pas aussi nettement, car les plans aponévrotiques inférieurs gênent considérablement la dissection qui risque de troubler ses caractères réels.

Plus loin, je placerai le résultat de nombreuses et lentes recherches en face des descriptions assez divergentes des nombreux anatomistes qui ont abordé la question, et m'efforcerai de dégager de l'ensemble quelques faits de certitude. Pour l'instant, je veux m'en tenir à la traduction aussi précise que possible de mes coupes ou dissections.

Le paquet vasculo-nerveux croise obliquement l'axe axillaire en restant au-dessus de lui, mais rien, que la densité particulièrement forte et la coloration de cette formation fibreuse, ne permet de constater et de décrire un bord net et limitant d'une aponévrose axillaire qui brusquement se terminerait par son bord externe. D'autres dissections nous

ont démontré, déjà, que la gaine des grand rond et grand dorsal, à laquelle fait suite le ligament suspenseur postérieur, est continuée vers le bras par l'aponévrose qui revêt en arrière le tendon du grand dorsal et, en y regardant attentivement, on peut voir que des fibres en arc s'introduisent dans le canal brachial, établissant une continuité fibreuse, — mais de moindre densité, — entre l'arc axillaire et le canal vasculaire.

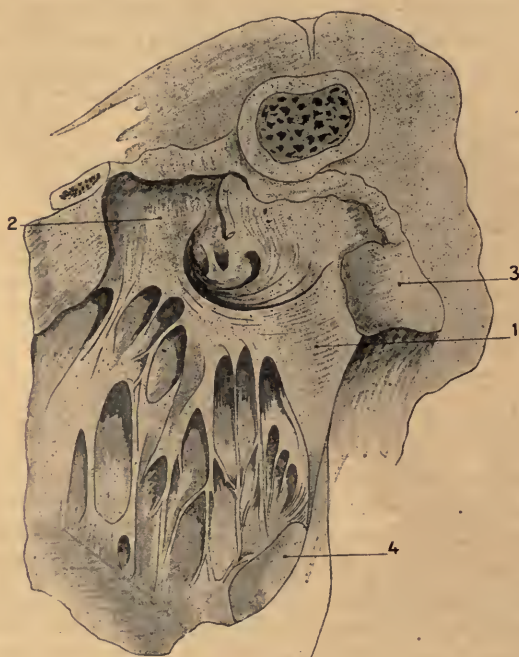


Fig. 4. — Arc axillaire et aponévrose axillaire. Coupe transversale.

1, ligament suspenseur antérieur; — 2, ligament suspenseur postérieur; — 3, muscle coraco-brachial; — 4, muscle petit pectoral.

L'arc axillaire s'épanouit en avant, les fibres les plus externes allant s'attacher solidement à la gaine du coraco-brachial. Il est facile de voir que, sur le tendon même du grand dorsal, un petit faisceau en arcade touchant en dedans à l'arc axillaire va se raccorder en dehors au coraco-brachial.

C'est l'Armboogen de LANGER dont la concavité s'oppose à celle de l'Achselbogen et dont le pilier postérieur seul se confond avec le pilier postérieur de l'Achselbogen, puisque le pilier antérieur va se jeter dans la gaine du coraco-brachial.

Les caractères de ces deux formations (Achselbogen et Armboogen)

sont, vus ainsi, absolument nets et très bien mis en évidence dans cette dissection après résection, poussée très loin, du paquet vasculo-nerveux.

Si cette description s'accorde assez complètement avec celle de LANGER, elle diffère totalement de celles qui ont suivi. La plupart, comme nous le verrons, s'appuyant sur des dissections incomplètes ou interprétant mal le texte de LANGER, ont fait de ces deux formations fibreuses les piliers limitants de la grande lacune axillaire ce qui est inexact par définition et par observation.

En dedans de l'arc axillaire, s'épanouissent en une lame discontinue, mais formant étage aponévrotique, les cordages tendineux venus de l'arc axillaire. Ce plan résistant profond se voit dans cette préparation dès qu'on a enlevé le paquet cellulo-grasieux qui comble la fosse axillaire. Si ce premier plan supérieur issu directement de l'arc axillaire est incisé, on trouve au-dessous un second plan fibreux plus compact et plus visiblement en continuité avec la gaine des grand rond et grand dorsal. Alors apparaissent nettement les rapports des ligaments suspensurs avec l'arc axillaire, ceux de la portion interne du ligament antérieur avec la gaine du coraco-brachial et de la portion interne plus inférieure, avec la gaine du petit pectoral. C'est dans cette dernière que se termine la portion antérieure de l'arc axillaire et non de la gaine du grand pectoral qui se sépare en avant assez facilement, bien qu'il y ait entre les deux des rapports étroits de voisinage.

L'aponévrose axillaire ainsi constituée doit donc être limitée par le bord inférieur du petit pectoral et le ligament suspenseur de GERDY en avant, par la gaine du grand dorsal en arrière et le bord externe de l'arc axillaire en dehors. Cependant, il est manifeste que le tissu fibreux de l'aponévrose se continue plus ou moins dense à partir de ce bord externe, dans l'aponévrose brachiale autour des vaisseaux. Il n'y a donc pas de limite nette de ce côté, et l'arc axillaire se traduit surtout par une différence d'épaisseur et non par un arrêt brusque.

En dedans, cette lame aponévrotique qui s'échappe des éléments désignés plus haut, se continue en s'amincissant en prenant le caractère banal d'une mince lame celluleuse recouvrant le prolongement de la loge axillaire très amoindrie, jusqu'à ce qu'elle se confonde avec le fascia du grand dentelé.

Une coupe d'épaisseur nous montre enfin, — ce qui sera confirmé par les coupes microscopiques en série faites sur des embryons — que l'insertion aux téguments se fait :

- 1^o Par des fibres directes provenant des deux ligaments suspenseurs;
- 2^o Par de petits cordages tendineux qui diminuent de calibre en descendant et se poursuivent par places jusqu'à la face inférieure du derme.

F. COUPES EN SÉRIES D'EMBRYONS

Je dois à l'amicale obligeance de M. le professeur WEBER des coupes en séries d'embryons d'âges variés, spécialement orientées pour l'étude de la relation des aponévroses et des muscles de la cavité axillaire. Ces coupes orientées dans le sens sagittal, frontal et horizontal sont très démonstratives pour certains points abordés au cours de ce travail. Mais, dans l'impossibilité de reproduire par des figures une partie importante de ces coupes, je ne retiens que quelques aspects parmi les plus nettement dessinés.

Les coupes sagittales d'un embryon de 3 mois et demi environ passant par le col de l'omoplate et dirigées obliquement, montrent les muscles groupés sur les deux faces de l'omoplate : sous-scapulaire en avant, masse sous-épineuse en arrière. Le long triceps quitte le bord inférieur de l'os sous la forme d'une languette fibro-musculaire à direction verticale enserrée entre le sous-scapulaire et le sous-épineux. Audessous de ces trois muscles, la section ovale du grand rond et grand dorsal limite en arrière l'espace axillaire dans lequel glissent les vaisseaux et nerfs jusque dans le bras.

Très distinctement, partie de la longue portion de triceps en haut, une lame fibreuse contourne le bloc du grand rond et du grand dorsal, après s'être fusionnée un instant au niveau de l'angle antéro-inférieur du sous-scapulaire, avec la gaine de ce muscle formant sur la coupe une sorte de nœud troué par le passage des vaisseaux scapulaires inférieurs. Cette lame fibreuse, que l'on voit s'épanouir en bas en formant des tractus insérés à la peau de la commissure postérieure ou à l'aponévrose brachiale, c'est le ligament suspenseur-postérieur (fig. 5).

Nous constatons sur ces mêmes coupes les relations de l'épaisse gaine postérieure, des grand rond et grand dorsal avec celles du triceps et du sous-épineux, de même que les relations étroites des deux muscles grand rond et grand dorsal séparés par un fascia insignifiant, mais enveloppés dans la même gaine fibreuse épaisse et résistante. En joignant à cette disposition morphologique, la très grande fréquence de l'innervation commune et la similitude de trajet terminal et d'insertion, il paraît très justifié de ne considérer le grand rond que comme le chef scapulaire du grand dorsal.

Sur une autre coupe sagittale verticale passant par la partie moyenne de l'omoplate, le petit rond a remplacé sur le bord inférieur de l'os le long triceps. Le grand rond et le grand dorsal présentent une masse plus épaisse constituant avec le sous-scapulaire également augmenté de

volume le mur régulier auquel s'oppose en avant, et descendant jusqu'au même niveau horizontal, le mur semblable des pectoraux. Entre les deux groupes musculaires se trouve la loge axillaire avec le paquet vasculo-nerveux.

L'aponévrose axillaire ou, plus exactement, l'appareil fibreux axil-



Fig. 5. — Embryon de 3 mois 1/2. Coupe sagittale passant par le col de l'omoplate.

1, Insertion de la longue portion du triceps; — 2, muscle grand rond; — 3, Insertion inférieure du ligament suspenseur postérieur; — 4, paquet vasculo-nerveux; — 5, muscle sous-scapulaire; 6, omoplate.

laire est représenté par un épais surtout à forme de lentille biconcave suspendue entre les deux parois musculaires antérieure et postérieure.

Cette lentille biconcave nous offre donc à considérer, suivant les faces de la lentille, deux étages superposés à courbure inverse.

En arrière l'étage supérieur se détache de la partie inférieure du sous-scapulaire par un trousseau fibreux qui termine là le trajet de l'aponévrose. On ne peut guère assimiler à ce pilier épais le très mince fascia qui glisse entre le sous-scapulaire et le grand rond pour aller s'insérer

sur la gaine du petit rond. Une fois de plus se justifie la limitation du massif postérieur de l'aponévrose axillaire et l'irréalité de la portion scapulaire des auteurs.

Descendu de cette insertion solide l'étage supérieur aponévrotique se dirige en avant en s'excavant au-dessous du paquet vasculo-nerveux précédé de la graisse axillaire et va se terminer dans le carrefour fibreux qui provient pour une très grande part de l'aponévrose clavi-pectorale



Fig. 6. — Embryon de 3 mois 1/2. Coupe sagittale passant par le milieu de l'omoplate.

1, coupe de l'omoplate; — 2, muscle petit rond; — 3, muscle grand rond; — 4, muscle grand dorsal; — 5, aponévrose axillaire; — 6, muscle sous-scapulaire; — 7, muscle petit pectoral; — 8, muscle grand pectoral.

et de la gaine du petit pectoral pour une part moindre de la gaine du grand pectoral. Cette partie supérieure de l'aponévrose est l'Achselbogen de LANGER. La direction verticale de la coupe n'a pas permis de voir l'arc axillaire se rattacher aux deux ligaments suspenseurs, car l'ensemble forme une sangle oblique en bas et en dedans et ne peut être reproduit intégralement par une section verticale.

L'étage inférieur de la lentille convergente joint la gaine du grand dorsal à celle des pectoraux.

Entre cet étage inférieur de l'appareil fibreux et la peau dont le derme est semé de nombreuses glandes sudoripares, se dispersent de nombreux et très minces filaments fibreux venant très obliquement de l'aponévrose inférieure et se continuant jusque dans l'épaisseur du tégument.

C'est l'observation de ce fait anatomique qui avait probablement conduit HEIDERICH à décrire les capsules des glandes sudoripares comme les moyens de suspension de la peau sur l'aponévrose axillaire.

On peut remarquer que là où cessent l'arc axillaire et sa relation avec les deux ligaments suspenseurs, le feuillet supérieur de l'aponévrose axillaire qui lui succède pour limiter la loge axillaire s'attache en haut et en avant à l'aponévrose clavi-pectorale et à la gaine du petit pectoral, en haut et en arrière, à la gaine du sous-scapulaire.

Les coupes frontales d'un embryon de même âge, passant obliquement au niveau de la cavité glénoïde, montrent au-dessous de la cavité articulaire l'insertion de la longue portion du triceps sur laquelle tombe perpendiculairement le ligament suspenseur postérieur. Celui-ci, après avoir reçu quelques trousseaux fibreux qui l'attachent au sous-scapulaire, se termine à la fois par une lame réfléchie, à concavité supérieure, qui isole la loge graisseuse et vasculaire en se dirigeant en avant, et par un faisceau de fibres en éventail qui vont jusqu'au fascia superficialis nettement dessiné et modelé sur le sommet de l'ogive axillaire. Mieux encore que sur les préparations précédentes, le ligament postérieur met en évidence son rôle de suspenseur de la région postérieure du creux axillaire.

CONCLUSIONS

Je crois possible de tirer de la description des différentes préparations précitées les conclusions suivantes :

1° L'appareil fibreux de l'aisselle est constitué :

a) Par deux ligaments suspenseurs insérés solidement sur des muscles voisins, l'un antérieur venant des gaines du coraco-brachial et du petit pectoral (GERDY), l'autre postérieur venant de la longue portion du triceps brachial. Les deux ligaments se continuent l'un dans l'autre au-dessous du paquet vasculo-nerveux;

b) Par une aponévrose axillaire due à la portion de réunion des deux ligaments suspenseurs et à l'épanouissement des cordons fibreux qui s'en détachent.

2° Il n'y a pas de portion scapulaire de l'aponévrose axillaire. Ce qui est décrit comme tel par les auteurs n'est que le feuillet supérieur et interne de la gaine commune des grand rond et grand dorsal et n'a que les caractères d'un fascia de revêtement musculaire sans attache à l'omoplate.

3° L'arc axillaire de CHARPY et SOULIÉ, Achselbogen de LANGER, correspond au demi-anneau formé par la réunion des deux ligaments suspenseurs autour des vaisseaux.

4° L'Armbogen de LANGER a son pilier postérieur en rapport avec l'Achselbogen; son pilier antérieur se joint à la gaine du coraco-brachial.

5° Les piliers de l'arc axillaire sont formés de la portion réfléchie du ligament suspenseur postérieur.

6° Arc axillaire et ligaments suspenseurs se différencient si nettement par leur aspect des aponévroses voisines, qu'on peut penser les considérer comme des vestiges de muscles, question que j'examinerai ensuite.

7° Ligament suspenseur antérieur et arc axillaire sont en continuité parfaite, mais ne sont pas fusionnés avec la gaine du grand pectoral qu'une dissection attentive peut séparer assez facilement.

ANATOMIE DE L'AISELLE CHEZ QUELQUES SINGES

Il m'a paru intéressant de chercher si la disposition de la région axillaire chez le Singe ne présentait pas quelque analogie avec la description que je viens de faire de celle de l'Homme, ou si quelques détails caractéristiques de cette description ne pouvaient se retrouver chez ces animaux, sous une forme un peu différente, mais plus démonstrative. J'ai pu disséquer quelques Cercopithèques des types Rhésus, Inuus et Sinicus, qui m'ont donné des préparations sensiblement pareilles.

Lorsqu'on a incisé le grand pectoral qui, chez ces Primates, n'a pas d'insertion claviculaire, on voit que le petit pectoral est formé de deux chefs s'insérant tous les deux sur la tête humérale. De plus, la portion inférieure du chef inférieur *s'insère sur l'aponévrose brachiale*.

Ce chef inférieur du petit pectoral, qui se termine en bas sur la paroi abdominale par un feuillet tendineux plus long et plus mince que le chef supérieur qui reste sterno-costal, dépasse en bas le bord du grand pectoral et forme le bord inférieur de la plus grande partie de la paroi antérieure de l'aisselle.

Il s'attache directement sur l'aponévrose brachiale sans interposition d'aponévrose pouvant rappeler le ligament de GERDY. Une ouverture ogivale très allongée, comblée par du tissu graisseux en contact d'autre part avec le fascia superficialis, sépare ce chef inférieur du petit pectoral, des muscles externes du creux de l'aisselle.

Derrière l'aponévrose de recouvrement, assez mince, des muscles de la région qui laisse s'échapper quelques tractus fibreux allant s'attacher à la commissure antérieure on trouve un muscle plat, très long, qui, parti de l'aisselle, dont il contribue à former la paroi externe, va

s'enrouler autour de la paroi latérale du thorax : c'est l'arc axillaire musculaire.

Arc axillaire musculaire. — C'est un muscle peaucier dont les caractères sont un peu différents des muscles peauciers que nous connaissons chez l'Homme. Il est formé d'une portion supérieure mince, aplatie et en partie tendineuse, et d'une portion inférieure large et entièrement musculieuse.

La partie supérieure est logée dans le creux de l'aisselle et sur la paroi externe. Elle s'insère par deux bras aponévrotiques à la gaine du coracobrachial d'une part, et à la face inférieure du chef inférieur du petit pectoral d'autre part, insertion remarquablement profonde pour un muscle peaucier.

Cette première portion présente après son départ des rapports importants avec le paquet vasculo-nerveux qui est croisé en écharpe par l'arc axillaire.

— Après le croisement des vaisseaux, l'arc musculaire se dirige en bas, en arrière et en dedans en glissant sur le grand dorsal et vient se fixer à la peau de la région postérieure et latérale du thorax. Au point où il déborde la paroi postérieure de l'aisselle, sa gaine en relation avec celles voisines du grand dorsal et dorso-épitrochléen disperse quelques fibres résistantes qui vont s'attacher à la commissure postérieure de l'aisselle.

L'intervalle triangulaire, à sommet inférieur et externe qui sépare le coraco-biceps du dorso-épitrochléen, est fermé par une aponévrose s'attachant aux bords des muscles qu'elle réunit, et dont la base est formée par l'arc axillaire. Cette aponévrose assez forte masque le trajet des vaisseaux dans le bras et paraît être le reliquat d'une partie disparue de l'arc axillaire.

Dissections par le creux de l'aisselle. — L'aisselle des Macaques, examinée en adduction ou en abduction légère du bras, a la forme d'un angle dièdre à direction antéro-postérieure, compris entre le coraco-biceps et le dorso-épitrochléen en dehors, l'arc axillaire, le petit pectoral et le grand dorsal en dedans.

La dissection nous montre que, en dedans de cet angle dièdre entre le grand dorsal et l'arc axillaire en dehors et en bas, le petit pectoral en dedans et en haut, s'ouvre un orifice ogival allongé, oblique en haut et en avant qui ne correspond nullement au pli dièdre du creux extérieur. Cette ouverture donne accès dans la loge axillaire abondamment pourvue de graisse et de ganglions dont les plus proches sont appuyés sur le paquet vasculo-nerveux aperçu à la partie supérieure de la fosse qu'il traverse obliquement. L'orifice ogival est fermé par une aponévrose qui est la

continuation de celle du bras, recouvre l'arc axillaire et passe sur le petit pectoral en sautant par-dessus l'orifice et séparant chez la femelle, la glande mammaire de la loge axillaire.

Des plans fibreux qui se trouvent dans cette région seul celui qui se prolonge sur les vaisseaux entre le dorso-épitrochléen et le coraco-brachial, a l'aspect d'une véritable aponévrose; tout le reste n'a que les caractères d'un mince périmysium revêtant strictement les muscles de l'aisselle. Il n'existe pas de formations fibreuses rappelant celles que l'on trouve chez l'Homme, et qui sont vraisemblablement les vestiges de muscles particuliers aux Primates.

Au-dessus du double tendon du grand dorsal et du grand rond, on trouve chez le Macaque un petit muscle, le capsulo-huméral, qui, partant en haut de la capsule humérale vers la base de l'apophyse coracoïde, vient s'insérer en bas sur l'humérus (au-dessus du grand rond), sur le bord supérieur de ce muscle grand rond et sur le long triceps qu'il masque en avant.

Le dorso-épitrochléen s'insère sur la dernière portion du grand dorsal suivant une anse oblique qui double le bord inférieur du muscle. Les fibres de ce muscle, large, mais peu épais, se dirigent presque horizontalement d'abord, en rejoignant le triceps, puis verticalement le long de la face interne du bras pour aller s'attacher à l'épitrochlée.

Dans la loge postérieure, l'insertion supérieure du triceps se fait tout le long du bord axillaire de l'omoplate. Il existe un quatrième chef musculaire qui, séparé du long chef venu du tubercule sous-glénodien, va rejoindre en bas ce long chef. Vers la partie inférieure de ce quatrième chef et en avant, une lame aponévrotique venue du scapulum se superpose au muscle, puis se substitue à lui pour se terminer dans la gaine du grand dorsal. Cette portion musculaire avait été trouvée, pour les Primates seulement, chez le fœtus de Gorille par DENIKER, mais doit vraisemblablement exister dans d'autres familles simiennes.

CARNIVORES

Le creux de l'aisselle est entièrement fermé par des muscles.

1^{er} plan. — Musculature cutanée (*Panniculus carnosus*).

La portion dorsale du pannicule se détache par trois ou quatre lames du pannicule brachial et du chef inférieur du groupe moyen des pectoraux. Assez large dès son origine pour recouvrir tout le creux axillaire, il s'élargit encore en recouvrant le thorax en arrière (fig. 7).

2^e plan. — Le *grand dorsal* constitué par deux portions très distinctes

d'épaisseur et de trajet vient se terminer pour sa portion ventrale sur le chef inférieur du groupe moyen des pectoraux.

3^e plan. — Formé par le faisceau pectoral profond qui se rattache à la fois au pannicule charnu en avant (muscle de la gaine vasculaire) et au grand dorsal en arrière, les deux insertions limitant par un arc parfaitement régulier une petite fosse ovale remplie de graisse. (fig. 7)

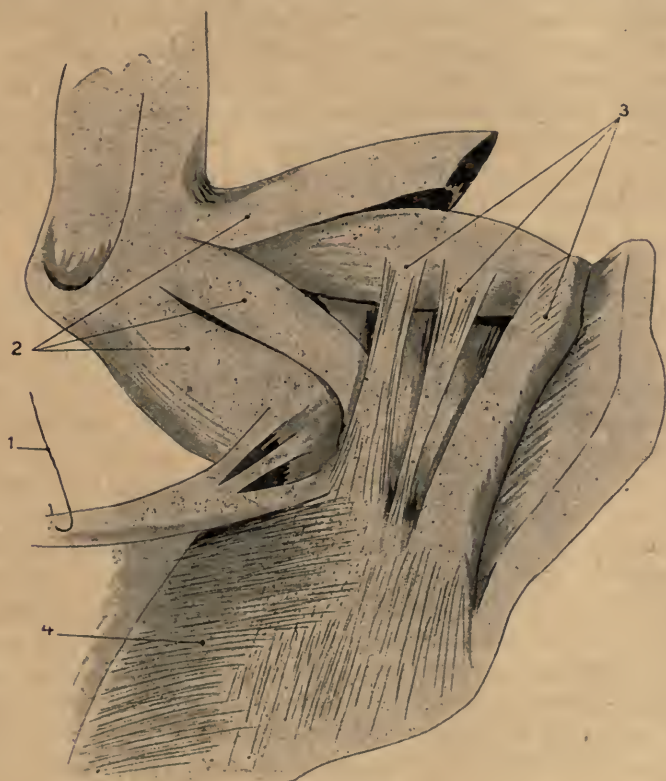


Fig. 7. — Muscles axillaires du Chat.

1, *Panniculus carnosus* dorsal; — 2, *Panniculus carnosus* brachial; — 3, groupe des pectoraux moyens; 4, muscle grand dorsal.

Ces trois plans musculaires sont exactement superposés et se terminent tous trois à la partie supérieure par un arc embrassant le creux de l'aisselle.

HEIDERICH (*Die Fascien und Aponeurosen der Achselhöhle*), qui figure pour l'Homme une interprétation originale du ligament suspenseur antérieur dont il fait une dépendance exclusive et très réduite du petit

pectoral, et qui donne de l'arc axillaire musculaire des dessins rappelant ceux de BLÜNTSCHLI, nous présente aussi la reproduction photographique d'une dissection de la région axillaire du Chat.

L'aspect donné par HEIDERICH ne correspond pas à une dissection exacte. Je n'ai pas constaté chez l'animal cette disposition des muscles pectoral, grand dorsal et axillaire (dorso-pectoral) autour d'un arc fibreux sous l'ogive duquel passe le paquet vasculo-nerveux. L'arrangement des plans musculaires tels que je les ai figurés est rigoureusement reproduit et rien dans mes dessins ne ressemble à la dissection de HEIDERICH. La constatation du muscle axillaire innervé par le nerf thoraco-dorsal n'en reste pas moins entière. Et d'ailleurs l'opinion soutenue par HEIDERICH s'accorde avec mes propres conclusions : l'arc axillaire musculaire ou fibreux (inférieur) est un dérivé des relations musculaires entre le grand dorsal et les pectoraux.

ANALYSE DES TRAVAUX ANTÉRIEURS ET CONCLUSIONS PHYLOGÉNIQUES

Parmi les mémoires récents, celui de CHARPY et SOULIÉ (1905) comporte une étude générale de la question de l'aponévrose axillaire dans laquelle les auteurs, partant des données de LANGER, arrivent à des conclusions un peu différentes.

Au point de vue morphologique, j'ai dit ailleurs que la conception de CHARPY et SOULIÉ et de quelques autres anatomistes, d'une portion scapulaire de l'aponévrose axillaire, me semblait basée sur une interprétation imprécise des faits. Rien n'autorise à transgresser les limites bien nettes de l'aponévrose axillaire au bord antérieur du grand dorsal et du sous-scapulaire pour la suivre jusqu'au scapulum. Il me paraît évident que cette portion scapulaire n'est que la continuité banale de la gaine musculaire et que son insertion se fait non sur le bord externe de l'omoplate, mais plus ou moins loin de ce bord, sur les aponévroses musculaires voisines du triceps, du sous-scapulaire, du petit rond et du sous-épineux.

La seule partie de cette aponévrose qui soit d'ailleurs morphologiquement différenciée est le ligament suspenseur postérieur que son aspect, ses connexions, sa continuité, permettent d'assimiler entièrement au ligament de GERDY. Il forme pour une partie l'arc axillaire qui s'attache non pas « à la partie supérieure du bord axillaire de l'omoplate, mais sur le triceps et la capsule articulaire.

POIRIER, dans le *Traité d'Anatomie*, esquisse très rapidement une description qui rappelle vaguement celle de LANGER, mais qui contient précisément, au sujet des formations spéciales signalées par LANGER, une

confusion répétée depuis par beaucoup de travaux. Texte et figures définissent l'Achselbogen et l'Armbogen comme des « croissants fibreux » limitant la grande lacune. La description de LANGER est ainsi déformée et ne répond d'ailleurs à la réalité que par l'origine certaine des deux bras de la lacune dans le ligament de GERDY (Voir les fig. 126, 127 et 128 du tome II du *Traité d'Anatomie* de Poirier et Charpy).

Les travaux des dernières années, surtout allemands, achèvent de troubler la question de l'arc axillaire, fait déjà relevé par TOURNIER en 1906, et, à lire les controverses de RUGE, HEIDERICH, BLÜNTSCHLI, etc., on n'est guère étonné de ne pas les voir se mettre d'accord sur les origines de l'arc axillaire, puisqu'ils n'envisagent pas tous la même formation anatomique.

Après LANGER, CHARPY et SOULIÉ, POIRIER, dont nous avons rapidement vu les opinions, TOURNIER (1906) décrit le muscle pectoro-dorsal, le rapproche de celui qui avait été signalé par MERKEL, LANGER, CALORI, WOOD, PERRIN, LE DOUBLE, etc., et dénonce la confusion que font la plupart des auteurs en l'assimilant à l'arc axillaire de LANGER. Il considère le muscle pectoro-dorsal comme dérivant du panniculus carnosus, le dernier degré de régression appartenant à l'arc vasculaire ou *Achselbogen*.

Précédemment CHARPY et SOULIÉ, adoptant l'opinion de SABATIER (*C. R. de l'Acad. des Sc. de Montpellier* 1876-1879), font dériver le ligament de GERDY de la portion humérale du petit pectoral, l'aponévrose axillaire « tout entière, le ligament de GERDY excepté, bien entendu » du pannicule charnu de l'aisselle, le muscle pectoro-dorsal ou arc musculaire axillaire également du pannicule charnu après TURNER (1866), WILSON (1888), BIRMINGHAM (1889) et TÖBLER (« Der Achselbogen des Menschen », *Morph. Jahrb.*, 1902).

RUGE (*Morph. Jahrb.*, 1905-1910) considère l'arc axillaire musculaire comme un reste du muscle peaucier du tronc, lequel chez les Mammifères est un dérivé de la portion abdominale du grand pectoral.

HEIDERICH (*Anat. Heft*, 1906) n'admet pas l'existence du ligament suspenseur de l'aisselle.

Il n'y a qu'un fascia (lame conjonctive mal limitée) qui se fixe non pas à la peau, mais au fascia du grand pectoral. L'adhérence à la peau s'établit par l'intermédiaire des capsules des glandes sudoripares. Quelquefois, cependant, une aponévrose (lame tendineuse nettement isolable) se détache du bord inférieur du petit pectoral pour aller se jeter sur le coraco-brachial.

Il décrit un fascia d'origine scapulaire, mais sans en faire une portion de l'aponévrose axillaire. C'est sous le grand dorsal un fascia qui part de l'omoplate et s'étend jusqu'au tendon d'insertion du long chef du

triceps; de là il passe par-dessus le tendon étalé du muscle grand dorsal et se rattache à « l'union tendineuse entre ce dernier et le triceps » (probablement l'union des gaines musculaires, en arrière).

S'appuyant sur l'innervation, sur la terminaison des fibres et sur le contact très développé des muscles grand dorsal et pectoraux chez le Chat, il fait de l'arc musculaire axillaire un reste de cette union des deux groupes musculaires.

MERKEL (1907) admet des origines différentes de l'arc axillaire dont l'Achselbogen de LANGER est un vestige fibreux : il peut provenir des muscles grand dorsal et pectoraux ou du panniculus carnosus, comme en témoigne une innervation indifférente.

TESTUT, HUMPHRY ENDERS, se rallient à l'origine profonde; PRINCETEAU, BOSC, à l'origine variable : grand dorsal, pectoraux et pannicule. Tous, décrivant le muscle pectoro-dorsal, le confondent avec l'arc axillaire de LANGER.

BLÜNTSCHLI (*Morph. Jahrb.*, 1910) figure les formations trouvées par lui sur l'Homme, formations tantôt complètement fibreuses, tantôt en partie musculaires, allant du grand dorsal à l'aponévrosé brachiale ou au petit pectoral, à l'apophyse coracoïde ou au grand pectoral, exemples de ces lames fibreuses si fréquentes dans le creux axillaire à défaut d'arc musculaire, et se range à l'opinion de l'origine dans la musculature cutanée. Il n'y a pas de trace de connexion primitive et intime entre le grand dorsal et le groupe des pectoraux (ce qui est une erreur, à considérer le fait chez d'autres Mammifères que l'Homme), et l'arc axillaire de LANGER est le résultat de la régression de l'arc axillaire de la musculature cutanée.

FLORENCE (*Bibliogr. Anat.*, 1910) décrit l'arc axillaire musculaire du *Semnopithecus Hanuma*, analogue d'ailleurs à celui des autres PRIMATES qui le possèdent, et fait de l'Achselbogen le bord supérieur du muscle, de l'Armbogen un artifice de préparation.

PITZORNO (*Arch. Ital. d'Anat. et d'Embryol.*, 1911) figure, comme BLÜNTSCHLI, divers aspects de l'arc axillaire fibreux ou musculaire et lui donne comme origine le panniculus carnosus, ou une portion anormale persistante du grand dorsal ou bien la coexistence d'un résidu du panniculus et d'un faisceau du grand dorsal.

Enfin, MÉROLA (Montevideo 1912) commente brièvement une dissection de la base de l'aisselle et une coupe sagittale qui lui révèle le ligament suspenseur postérieur et l'épanouissement au-dessous de l'arc formé par les deux ligaments, des cordons fibreux insérés aux téguments.

A examiner attentivement tous les documents que j'ai désignés précédemment, il est possible d'établir une formule satisfaisante de la signification morphologique des éléments fibreux de l'aisselle chez l'Homme,

formule qui, déduite des données de la dissection, du développement et de l'anatomie comparée, permet de faire accorder par quelque précision les opinions, d'apparence très contradictoires, émises jusqu'à présent.

Je désire d'abord établir la distinction nécessaire entre l'arc axillaire fibreux ou musculaire assez fréquent chez l'Homme et l'arc axillaire toujours fibreux ou Achselbogen de LANGER. C'est la confusion de ces deux éléments anatomiques qui a entraîné, quant à leur signification morphologique, des divergences et des controverses forcément obscures.

Arc axillaire musculaire ou fibreux (muscle pectoro-dorsal). — Quand l'arc est musculaire, son trajet et ses connexions sont nettement visibles. Fibreux, il correspond, plus ou moins limité, au plan fibreux fermant le creux axillaire au-dessus du *fascia superficialis*, incorporé sous la forme d'une bande oblique plus ou moins large dans le surtout aponévrotique allant du petit pectoral au grand dorsal et provenant des lames fibreuses échappées des deux ligaments suspenseurs et de leur portion intermédiaire, l'Achselbogen de LANGER.

L'arc musculaire se retrouve facilement dans l'arc fibreux. La direction, la position, les rapports, les attaches au grand dorsal et aux pectoraux de ce dernier, ne laissent aucun doute à ce sujet.

Il ne faut pas chercher l'origine d'un tel élément chez les Primates. Mais elle est clairement indiquée chez les Carnivores. Chez ceux-ci, en effet, le grand dorsal est largement uni non pas au grand pectoral tel qu'il est individualisé chez l'Homme, mais aux faisceaux pectoraux moyens (pectoral ascendant des anatomistes vétérinaires). C'est cette union du grand dorsal et des pectoraux (grand dorsal au-dessus des pectoraux) qui constitue le deuxième plan musculaire de l'aisselle du Chat. Il est facile de voir que l'arc musculaire pectoro-dorsal de l'Homme n'est entièrement réalisé qu'en ajoutant au faisceau dorso-pectoral les faisceaux de ce pectoral moyen qui vont se terminer sur l'aponévrose du coraco-brachial et du biceps, ce que ne dit pas HEIDERICH qui défend si énergiquement et avec raison l'origine ainsi comprise de l'arc axillaire. On peut penser que le tendon intermédiaire signalé sur ces formations par PIZZORNO délimite ce qui revient au grand dorsal de ce qui appartient au pectoral. Précisément, les dessins après dissections de l'auteur mettent bien en valeur les insertions de l'arc axillaire indépendantes du grand pectoral sur l'aponévrose coraco-brachiale et bicipitale.

Le pannicule charnu, représenté chez les Primates par le muscle cutané large, *partie inférieure seule* de l'arc axillaire musculaire des auteurs, est fusionné chez l'Homme avec la gaine du grand dorsal et avec cette partie de l'aponévrose axillaire qui est représentée par les insertions cutanées des ligaments suspenseurs.

Le pannicule des carnassiers, en effet, me semble avoir un tout autre rôle que celui du même muscle chez les Solipèdes, chez lesquels il réalise un simple moyen de défense contre les agressions cutanées.

Des Carnivores, chez lesquels l'appareil musculaire de l'aisselle est si développé et si net, à l'Homme chez lequel ne subsistent plus que quelques lames fibreuses, en passant par les Singes qui conservent un arc axillaire complexe, on voit évoluer une simplification de la cavité axillaire. Il se fait par réduction, puis disparition, une adaptation à la mesure du rôle des membres antérieurs dans la marche, le saut et la faculté de grimper plus spécialement au rôle de la région de jonction, représentée par l'aisselle. Les trois étages superposés des Carnivores se réduisent à un plan musculo-tendineux chez les Primates et à deux simples plans fibreux presque confondus (sauf anomalie par persistance musculaire) chez l'Homme.

De plus, chez le Singe, l'origine du muscle dorso-épitrochléen peut être attribuée à la portion brachiale postérieure du pannicule charnu des Carnivores, sur laquelle vient se fixer la portion dorsale du pannicule, mais qui reçoit aussi, au-dessous de la nappe cutanée, l'arc supérieur du grand dorsal.

Arc axillaire fibreux de LANGER (Achselbogen). — J'ai montré que cette formation est la portion intermédiaire aux deux ligaments suspenseurs postérieurs. Les Carnivores du genre Chat et les Primates du genre *Macacus* nous permettent encore d'établir les relations avec les éléments fibreux de l'Homme.

Le ligament de GERDY est regardé par CHARPY et SOULIÉ, après SABATIER, comme se rattachant au petit pectoral (portion humérale) des Primates. Il ne semble pas douteux qu'une partie du faisceau inférieur de leur petit pectoral peut contribuer à la formation du ligament antérieur, mais qu'on se rappelle les rapports étroits de ce ligament avec le coraco-brachial, sa continuation dans l'arc axillaire de LANGER, ses relations avec les téguments de l'aisselle, et l'on se convaincra que ce faisceau du petit pectoral n'est pas seul à constituer le ligament suspenseur antérieur. Il faut y ajouter la partie supérieure tendineuse de l'arc axillaire des Macaques, insérée au coraco-brachial et au petit pectoral, traversant en écharpe la gaine vasculaire pour se continuer avec le corps musculaire cutané de la région dorso-latérale du thorax.

Nous savons déjà qu'il y a là, pour la partie inférieure étalée, insérée à la peau, participation du panniculus carnosus. Mais le pannicule des Carnivores ne nous explique guère la partie supérieure terminale de l'arc musculaire des Singes. Il nous faut considérer, pour l'homologuer, le plan profond axillaire du Chat. La fusion de la partie moyenne du pannicule

du bras avec la partie supérieure du faisceau pectoral profond nous donne une indication sur les relations avec l'arc axillaire du Singe et celui de l'Homme. Les données fournies par l'innervation ne peuvent toujours compter lorsqu'il s'agit, comme dans ce problème de l'aisselle, non pas de la persistance d'éléments autonomes, mais de vestiges par fusion et condensation. Il faut souvent se baser sur les insertions et sur les rapports des muscles envisagés avec des repères fixes tels que la gaine vasculaire et les muscles à physionomie constante comme le grand dorsal et les muscles brachiaux.

La dissection par le creux axillaire et les coupes horizontales nous ont montré cette grande lacune de l'aponévrose sur laquelle avaient déjà insisté CHARPY et SOULIÉ, POIRIER, etc.

Le trajet des fibres, l'aponévrose étant vue par la partie inférieure, est tel, que la lacune est comprise entre deux bras dirigés obliquement en arrière et en dedans et venant tous deux du ligament de GERDY. Les deux bras se réunissent à un centre fibreux plus ou moins large qui se prolonge-jusqu'au grand dorsal et qui fait partie de l'arc axillaire fibreux. La situation de la grande lacune très près, mais en dedans et en avant du paquet vasculo-nerveux, est constante.

Sur les coupes horizontales, la lacune aponévrotique axillaire vue d'en haut, une fois enlevés les ganglions constants aussi à son niveau, apparaît de la même façon, formée par le ligament suspenseur antérieur. La lacune n'est pas ouverte vers la peau. Mais, à sa limite, le plan fibreux épais de l'aponévrose cesse brusquement en formant un bord sensible, en dedans duquel on ne trouve qu'un fascia assez mince et l'éparpillement de quelques tractus fibreux analogues à ceux qui s'échappent du reste du ligament antérieur et de l'arc axillaire de LANGER qui est en dedans de la lacune, entre celle-ci et les vaisseaux.

Les caractères si nets de préformation et de limitation de la grande lacune, m'éloignent de la valeur que lui donnent CHARPY et SOULIÉ qui l'attribuent à « un travail de résorption ». Rapprochant sa constitution invariable, la réunion de ses bras dans le ligament suspenseur antérieur, de l'orifice ogival ménagé entre les muscles petit pectoral et arc axillaire des Primates, rappelant la formation du ligament suspenseur de GERDY par le faisceau inférieur du petit pectoral d'une part et l'arc axillaire musculaire d'autre part, je crois pouvoir représenter par la grande lacune une modalité de persistance de l'orifice de séparation musculaire du Singe. Chez ce dernier, comme chez l'Homme, viennent s'appuyer, sur la mince aponévrose qui ferme l'ogive, les ganglions inférieurs du groupe lymphatique axillaire.

Quant au ligament suspenseur postérieur, il semble qu'on puisse le regarder comme le reliquat assez complexe du muscle gléno-huméral

ou coraco-huméral supérieur, joint à la portion d'insertion du dorso-épitrochléen.

Je rappelle à l'appui de cette hypothèse l'insertion du ligament sur le bord même du tendon grand dorsal.

De plus, les fibres considérées comme le reliquat de la portion supérieure du dorso-épitrochléen se mêlent visiblement à celles du ligament suspenseur postérieur.

La gaine commune du grand rond et du grand dorsal voisine des formations fibreuses de l'aisselle nous présente, et surtout en arrière, un aspect ligamenteux tellement accusé qu'il est difficile, comme pour les aponévroses axillaires, de ne pas l'identifier à un reliquat musculaire.

C'est ce caractère spécial qui m'a permis tout le long de ce travail de faire abstraction de la légère cloison qui sépare le grand rond du grand dorsal pour ne considérer que les deux feuillets fort épais de l'enveloppe commune aux deux muscles. J'ai signalé pour le feuillet postérieur cette portion à fibres arquées, détachées du triceps, allant s'insérer solidement sur le petit rond et le sous-épineux.

Les Macaques nous présentent un faisceau musculaire développé en largeur et en épaisseur qui me semble pouvoir être l'origine de cette aponévrose si caractérisée par son trajet, sa forme et ses attaches : c'est le chef scapulaire du triceps, qui s'insère tout le long du bord axillaire de l'omoplate et va se fusionner ensuite avec la longue portion du muscle devenu ainsi un quadriceps.

Je considère le trousseau fibreux figuré plus haut, allant du grand dorsal au triceps comme l'homologue du muscle dorso-épitrochléen qui persiste quelquefois sous la forme d'un faisceau se terminant au vaste interne et qui n'est probablement que le rappel d'un faisceau brachial du pannicule charnu des Carnivores.

Enfin le faisceau du pannicule brachial moyen formant un muscle d'insertion aponévrotique satellite des vaisseaux, peut être remplacé, chez les Primates, par le triangle fibreux situé de la même façon entre le dorso-épitrochléen et le biceps rattaché à l'Achselbogen.

Nous pouvons voir l'ensemble des correspondances qu'il est possible d'établir entre ces différentes entités aponévrotiques et musculaires dans le tableau suivant :

CARNIVORES (genre Chat)	HOMME	PRIMATES (genre Macacus)
Union du grand dorsal et des faisceaux moyens du pectoral. Faisceaux supérieurs du pectoral moyen.	Arc axillaire (muscle pectoro-dorsal).	
Panniculus carnosus dorsal.	Feuillet antérieur de la gaine du grand dorsal. Aponévrose axillaire (cordons suspenseurs cutanés).	Portion inférieure musculaire de l'arc axillaire.
Union du faisceau moyen du pannicule brachial et de la portion supérieure du pectoral profond.	Ligament de GERDY Achellu- gen (arc axillaire de LANGEN- grande lacune aponévrotique).	Portion du faisceau inférieur du petit pectoral. Partie supérieure tendineuse de l'arc axillaire. Orfice ogival entre petit pectoral et arc axillaire.
	Ligament suspenseur postérieur.	Coraco-brachial supérieur. Portion interne du dorso-épitrochléen.
Faisceau postérieur du panniculus carnosus brachialis.	Ligament dorso-tricipital.	Dorso-épitrochléen.
Pannicule dorsal.	Gaine du grand dorsal. Faisceau antérieur. Faisceau postérieur.	4 ^e chef du triceps.
Faisceau moyen (satellite des pectoraux du panniculus brachialis).		Lame aponévrotique entre biceps et le dorso-épitrochléen.

BIBLIOGRAPHIE

- WOOD. — Varieties in Human Myology (*Proceedings of the Royal Society of London*, vol. XIV et XVI, 1865, 1867).
- PERRIN. — Notes on some Variations of the Pectoral major (*Journal of Anat. and Phys.*, vol. V, 1871).
- MACALISTER. — *Transact. Linn. Soc.*, vol. XXI.
- HUMPHRY. — *Observations in Myology*. Cambridge, 1872.
- TURNER. — On the musculus sternalis (*Journal of Anat. and Phys.*, vol. I, 1867).
- TESTUT. — *Les Anomalies musculaires chez l'Homme*. Paris, 1884.
- ID. — Myologie de l'*Ursus Americanus* (*Journal Intern. d'Anat. et Phys.*, 1890).

- TESTUT. — *Les Anomalies musculaires considérées au point de vue de la ligature des artères*. Paris, 1892.
- EISLER. — Die Homologie der Extremitäten (*Biolog. Centralblatt.*, Bd. XVI, N. 11, 1896).
- LE DOUBLÉ. — *Traité des Variations du Système musculaire de l'Homme*. Paris, 1897.
- TOBLER. — Der Achselbogen des Menschen, ein Rudiment des Panniculus carnosus der Mammalier (*Morph. Jahrbuch*, Bd. 30, 1902).
- GALTON. — *Transac. Linn. Soc.*, vol. XXI.
- PRINCETEAU. — Note pour servir à l'Histoire des anomalies musculaires du creux de l'aisselle (*Comptes rendus hebdomadaires de la Soc. de Biologie*, t. IV, 1892).
- WILSON. — Observation on the innervation of Axillary muscular arches in man, etc. (*Journal of Anat. and Physiol.*, vol. I, 1867).
- BIRMINGHAM. — Homology and innervation of the Achselbogen (*Journal of Anat. and Phys.*, vol. XXIII, 1889).
- KOHLBRUGGE. — *Muskeln und periphere Nerven der Primaten*, etc. Amsterdam, 1897.
- GEHRY. — Neue Beiträge zur Geschichte des Achselbogen des Menschen, ein Rudiment des Panniculus carnosus der Mammalier (*Morph. Jahrbuch*, Bd. 31, 1903).
- BASCHO. — Beobachtung eines Restes des Hautrumpfmuskels beim Menschen, Pars thoracalis lateralis desselben (*Morph. Jahrbuch*, Bd. 33, 1905).
- BOSC. — Ueber einige Muskelvarietäten des Pectoralis major, Latiss. dorsi und Achselbogen betreffend (*Morph. Jahrbuch*, Bd. 33, 1904).
- HEIDERICH. — Die Fascien und Aponeurosen der Achselhöhle (*Anatomische Hefte*, Bd. 30, 1906).
- RUGE. — Der Hautrumpfmuskel der Säugethiere. Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen (*Morphol. Jahrbuch*, 1905).
- Id. — Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis des M. pectoralis major, etc. (*Ibidem*, 1905).
- Id. — Ein Rest des Haut-Rumpf-Muskels in der Achselgegend des Menschen « Achselbogen » (*Ibidem*, 1910).
- BLÜNTSCHLI. — Ueber die Beteiligung des Musculus latissimus dorsi an Achselbogenbildungen beim Menschen (*Morphol. Jahrbuch*, Bd. 41, 1910).
- STERZI. — Tessuto sottocutaneo (Tela subcutanea) (*Archivio Italiano di Anat. ed Embriol.*, vol. IX, 1910).
- MERKEL. — *Handbuch der topographischen Anatomie*, Bd. 3, 1907.
- TOURNIER. — Une anomalie musculaire, faisceau pectoro-dorsal (*Toulouse Médical*, 1906).
- FLORENCE. — Note sur l'anatomie du *Semnopithecus Hanuma* (creux axillaire, etc.) (*Bibliographie Anatomique*, 1910).
- HEIDERICH. — In Achselbogen Frage (*Anat. Anzeiger*, 1911).
- PITZORNO. — Contributo alla morfologia dell'arco ascellare muscolare di LANGER (*Arch. Ital. di Anat. ed Embryol.*, 1911).
- MÉROLA. — Las aponevroses de la axillei (*Revista de los Hospitales*, Montevideo, 1912).

INSTITUT INTERNATIONAL D'EMBRYOLOGIE

Compte rendu de la réunion tenue à l'Université de Cambridge le samedi 21 mars 1914, à 10 heures du matin, au Laboratoire de Zoologie de M. le Professeur STANLEY GARDINER.

Étaient présents : MM. ASSHETON (Cambridge), BRACHET (Bruxelles), GROSSER (Prague), J.-T. HILL (Londres), HUBRECHT (Utrecht), F. KEIBEL (Fribourg-en-Brisgau), K. PETER (Greifswald), VAN WIJHE (Groningue).

M. E. BLES assistait à la réunion à titre d'invité.

Le président, M. F. KEIBEL, en ouvrant la séance, rappelle les pertes très sensibles éprouvées par l'Institut, depuis la dernière session, en la personne de MM. STÖHR de Würzburg, membre honoraire et Adam SEDGWICK, de Londres.

Le secrétaire-trésorier, M. HUBRECHT, résume la situation financière dont le bilan s'établit comme suit :

Première année (1911-1912) :

Recettes.	252,04	fl. (dont 1/10 ^e , soit 25,20 fl. a été capitalisé).
Dépenses	39,36 1/2 fl.	
Boni	212,67 1/2 fl.	

Seconde année (1912-1913) :

Boni de l'année précédente	212,67 1/2 florins.
Intérêts (dont 1/10 ^e , soit 29,4, a été capitalisé).	29,41 —
	242,08 1/2 florins.
Dépenses.	24,19 —
Boni.	217,89 1/2 florins.

Les comptes de la troisième année (1913-1914) n'ont pu encore être établis.

La somme capitalisée dont les intérêts seulement pourront être utilisés (art. 14 des statuts) est donc de 28,14 florins.

Les comptes du trésorier sont approuvés. Celui-ci fait part de son intention de verser à la caisse de l'Institut le reliquat du *Tarsius Fonds*, lequel s'élevait en 1907 à environ 1.300 florins; il rappelle que cette fondation, instituée sur l'initiative de ses amis et élèves lors de son jubilé professoral, a déjà couvert les frais des voyages entrepris au Brésil par le Dr BIERENS DE HAAN, et en Algérie et en Tunisie par M. HUBRECHT lui-même, dans le but de recueillir des blastocystes de *Hapale*, de *Jaculus*, de *Macroscelides* et de *Ctenodactylus*.

Le reliquat, environ 850 florins, viendra s'adjoindre au capital de l'Institut, tout en conservant le nom de « Tarsius fonds »; il sera exclusivement affecté à recueillir, en des endroits divers, des blastocystes de Mammifères d'espèces variées; il conservera néanmoins son autonomie et des legs pourront lui être faits en propre.

Les communications scientifiques comportent d'abord une démonstration par M. BRACHET de quelques blastocystes de lapin développés *in vitro*.

M. HILL montre des photographies d'un embryon d'*Ornithorhynchus* d'où il résulte que certaines modifications doivent être apportées à l'une des figures du travail qu'il a publié en collaboration avec M. WILSON.

M. VAN WIJHE signale un nouveau colorant composé d'une solution alcoolique de carmin ammoniacal; il montre une série de larves d'*Amphioxus* colorées par ce procédé.

M. HUBRECHT souligne plusieurs détails de la formation des feuilletts primitifs de *Tupaya* et de *Tarsius* et passe ensuite au rôle du Trophoblaste chez divers Vertébrés.

M. ASSHETON communique quelques observations et réflexions sur la croissance en longueur des embryons de Vertébrés et M. BRACHET résume ses observations sur la céphalogénèse des Reptiles.

Les communications de HUBRECHT, ASSHETON et BRACHET donnent lieu à une vive discussion à laquelle participent presque tous les membres.

M. ASSHETON fait ensuite la démonstration de quelques coupes de chorion provenant d'une grossesse ectopique et d'une série de préparations démontrant l'origine ectodermique et l'émigration ultérieure des cellules sexuelles chez un Enteropneuste (*Dolichoglossus serpentinus*).

La réunion du lundi 23 mars a été consacrée à la nomination de membres honoraires et effectifs; les décisions prises seront communiquées

prochainement aux membres. La date de la prochaine réunion est fixée au printemps ou à l'été 1915; on y entendra le rapport sur le voyage de recherches embryologiques entrepris dans l'Afrique du Sud par MM. HUBRECHT et K. PETER; le lieu de cette réunion sera vraisemblablement Paris ou Bruxelles.

On réélit ensuite le bureau de l'Institut et on charge le secrétaire de remercier M. le professeur STANLEY GARDINER de la cordiale et courtoise hospitalité qu'il a bien voulu accorder aux membres de l'Institut.

Le président déclare close la session de 1914.

ASSOCIATION DES ANATOMISTES

SEIZIÈME RÉUNION — LYON

(2-5 août 1914)

La 16^e réunion aura lieu à Lyon, du 2 au 5 août prochain, sous la présidence de M. le professeur RENAULT, la vice-présidence de MM. les professeurs KÆHLER, d'ÉTERNOD et LESBRE.

PROGRAMME

Dimanche 2 août. A 20^h 30 : Réunion amicale à la Faculté de Médecine.

Lundi 3 août. A 9 heures : Séance de communications (Faculté de Médecine).

— A 14 heures : Démonstrations (Locaux du Laboratoire d'anatomie générale et d'histologie).

— A 20^h 30 : Réception par la Municipalité à l'Hôtel de Ville.

Mardi 4 août. A 9 heures : Communications.

— A 14 heures : Démonstrations.

— A 19 heures : Banquet par souscription. Ce banquet aura lieu dans une localité des environs de Lyon, au cours d'une excursion offerte aux membres de la Réunion.

Mercredi 5 août. A 9 heures : Communications.

— A 14 heures : Démonstrations.

Une excursion de deux jours (6 et 7 août), dans le Massif de la Grande-Chartreuse, sera organisée, si les conditions atmosphériques sont favorables et le nombre des amateurs suffisant.

LISTE DES COMMUNICATIONS

1. **Dustin.** — Effets de l'alimentation sur la régénération du thymus de la Grenouille adulte (avec démonstration).
2. **Dustin et Bailleux.** — A propos du thymus des Mammifères (avec démonstration).
3. **Gérard.** — Les phénomènes préparatoires de la sécrétion lactée chez la Chatte (avec démonstration).
4. **Goffaux.** — Les formations amygdaliennes chez les Amphibiens (avec démonstration).
5. **Benda.** — Quelques observations sur la structure intime des cellules ciliées.
6. **Louis.** — La microphotographie des couleurs (procédé Lumière) et son application en histologie.
7. **Weber.** — 1. Branchies et poumons.
8. — 2. Développement du foie et du pancréas chez *Chelydra serpentina* (avec démonstration).
9. **Waldeyer.** — Le *Torus temporalis*.
10. **Guilliermond.** — Sur quelques points de cytologie végétale.
11. **Pont.** — Sur la nature des fibres de Tomes.
12. **Policard.** — Recherches histochimiques sur le processus de l'excrétion de l'urée par le tube urinaire.
13. **Policard et Noël.** — Sur les formations lipéoïdes de la prostate chez quelques Mammifères.
14. **Cade.** — Thème réservé.
15. **Grégoire.** — L'artère spermatique de l'Homme et ses ramifications terminales (avec démonstration).
16. **Mawas.** — Évolution et structure du corps vitré hyaloïdien.
17. **Bussy.** — Recherches sur les greffes osseuses.
18. **Dupasquier.** — Contribution à l'étude des greffes cutanées : des processus de disparition du greffon cutané.
19. **Regaud et Lacassagne.** — Effets des rayons X sur les corps jaunes de l'ovaire aux divers stades de leur évolution.
20. **Regaud et Santy.** — Effets des rayons X sur l'appendice cæcal du Lapin.
21. **Regaud et Crémieu.** — Action du radium sur le thymus.
22. **Lagnesse.** — Sur la structure du tissu conjonctif dans le cordon ombilical de la Torpille (avec démonstration).

23. **Convert et Sigaux.** — La vascularisation de l'œsophage (avec démonstration).
24. **Latarjet et Sanfy.** — La vascularisation des épiphyses (avec démonstration).
25. **Latarjet et Pouget.** — Note préliminaire sur la morphologie de la valvule iléo-cæcale.
26. **Latarjet.** — Influence des résections musculaires sur l'accroissement osseux.
27. **Grynfeltt.** — Observations cytologiques sur la glande pelvienne du Triton palmé.
28. **Grynfeltt et Euzière.** — Sur les phénomènes sécrétoires des cellules de l'épendyme.
29. **Dubreuil.** — Os de membrane. Signification du processus de résorption de la face interne des os de la voûte crânienne durant l'ossification primaire.
30. **Dubreuil.** — Le tissu conjonctif pellucide. Forme spéciale du tissu conjonctif caractérisée par l'absence totale de la trame.
31. **Favre et Dubreuil.** — Formes cellulaires dérivées des Plasmazellen : Plasmazelle à grains oxyphiles et cellules à corps de RUSSELL.
32. **Mollard, Favre et Dubreuil.** — Les cellules endothéliales multinucléées, observées en place et dans le liquide des séreuses.
33. **Latarjet et Dubreuil.** — Un cas rare de troubles de l'ossification normale : dysplasie périostale.
34. **Dubreuil et Cordier.** — Histologie de la couche marginale interne du muscle moteur intestinal.
35. **Branca.** — Sur la vésicule ombilicale.
36. **Loyez (M^{lle}).** — Observations histologiques sur un ovaire de Cétacé.
37. **Fauré-Fremiet.** — Sur le vitellus de quelques œufs.
38. **Froment.** — A propos du centre du langage.
39. **Couvreur.** — Anatomie du larynx des Batraciens, spécialement de la région glottique.
40. **Van der Stricht.** — Contribution à l'étude de la fécondation (avec démonstration).
41. **Bolk.** — L'oblitération des sutures dans des crânes infantiles et juvéniles.
42. **Lesbre.** — La polydactylie des Solipèdes.
43. **Averseng.** — Sur la morphogénèse du sac rénal.
44. **Bellocq-Irague (M^{me}).** — Les artères de la peau. — Variations régionales fonctionnelles.
45. **Dieulafé et Saint-Martin.** — Le col fémoral dans la coxa valga.
46. **Collin.** — Phénomènes de sécrétion dans l'écorce télencéphalique chez l'embryon humain.

47. Vialleton. — Sur les griffes rudimentaires de l'aile des Oiseaux.
 48. Barbosa. — Sur la structure du poumon du Dauphin.
 49. Lacoste. — Les conditions de reprise des greffes autoplastiques cornéennes (étude biologique).
 50. d'Eternod. — Différenciation et maturation des éléments sexuels. Équivalence et compensation.
 51. Bujard. — Neuromérie et branchiomérie.
 52. Pensa. — Le développement du pancréas et des voies biliaires extra-hépatiques chez « *Bos taurus* ».
 53. Tourneux et Soulié. — Le proamnios chez l'embryon de la Taupe (avec démonstration).
 54. Villemin. — La signification anatomique du duodénum de l'Homme et des Mammifères (avec démonstration).
-

DÉMONSTRATIONS SPÉCIALES

- I. Gérard. — Persistance des phénomènes d'ovogénèse dans l'ovaire d'un Lémurien adulte.
- II. Renault et Dubreuil. — Démonstration par colorations différentielles supravitales des vacuoles et des grains de ségrégation des cellules connectives.
- III. Dubreuil et Favre. — Démonstration de Plasmazellen à grains oxyphiles et à corps de RUSSELL; présence simultanée des deux formations dans la même cellule.
- IV. Favre et Dubreuil. — Démonstration de faits cytologiques relatifs aux Plasmazellen : chondriome et grains de ségrégation.
- V. Dubreuil et Cordier. — Faits histologiques relatifs à la couche d'Amici ou « couche marginale » interne du muscle moteur intestinal.
- VI. Cuitel. — Démonstrations diverses.
- VII. Branca. — Démonstrations diverses.
- VIII. Nicolas. — Le « nef terminal » chez quelques singes anthropoïdes.
- IX. Pensa. — Reconstructions plastiques du développement du pancréas.

La liste des communications est close.

Toutes les demandes concernant le matériel nécessaire aux démonstrations doivent être adressées à M. le Dr POLICARD, 1, place Raspail, à Lyon.

30 juin 1914.

Le Secrétaire perpétuel,
A. NICOLAS.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Étienne RABAUD, maître de conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. — **La Tératogenèse. Étude des variations de l'organisme.** — 1 volume in-18 grand Jésus, cartonné toile, de 365 pages, avec 98 figures dans le texte. *Encyclopédie Scientifique*, O. Doin et fils, éditeurs, 8, place de l'Odéon, Paris. Bibliothèque de Biologie générale. — 5 fr.

L'auteur s'est proposé de rechercher la signification générale des phénomènes tératologiques. Il a tout d'abord, dans ce but, examiné la conception classique de l'arrêt de développement, qui lui a paru reposer sur une analyse incomplète des processus de développement. L'analyse rigoureuse montre, en effet, que les variations dont un organisme est susceptible ne sont pas strictement liées à des questions de plus ou de moins; les variations peuvent se faire un peu dans tous les sens. C'est ce que montrent une série d'exemples particuliers appuyés par de nombreuses figures.

L'analyse faite, ces variations sont ensuite examinées dans leur ensemble; il ressort de cet examen que ce ne sont pas des faits locaux, mais l'apparence localisée de faits généraux. Les variations ne sont pas des caractères indépendants, se retrouvant comparables à eux-mêmes dans tous les groupes. Ce ne sont pas davantage des changements brusques; quelle que soit leur amplitude, la continuité n'en demeure pas moins.

Enfin les deux derniers chapitres sont consacrés l'un à l'étude de l'hérédité des variations tératologiques, l'autre à celle de leur signification relativement à l'évolution. Ainsi compris, l'ouvrage est à la fois une introduction nécessaire à la tératologie systématique et une étude des variations de l'organisme à leurs divers points de vue. Le livre intéresse donc aussi bien les médecins que les anatomistes, les biologistes et les philosophes.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Bibliographie	53
Ouvrages et articles didactiques (Biographies, Revues)	53
Méthodes techniques	54
Glandes génitales. Éléments sexuels. Spermatogénèse. Ovogénèse. Sexualité	55
Cellules et tissus.	55
Embryogénie. Organogénie. Histogénie. Régénération (Enveloppes fœtales).	59
Tératologie.	60
Squelette et articulations.	61
Muscles et aponévroses.	62
Système nerveux (Méninges)	63
Tégument externe et ses dérivés. Organes des sens. Glandes cutanées	64
Appareil vasculaire. Péricarde (Sang et Lymphé)	66
Tube digestif et annexes. Péritoine. Plèvres (Dents; Appareil respiratoire; Corps thyroïde; Thymus; Rate).	68
Organes génito-urinaires (Annexes; Glandes surrénales)	70
Anthropologie anatomique	72
Varia.	73
Institut international d'Embryologie	309
Association des Anatomistes	312
Notices bibliographiques	316

TRAVAUX ORIGINAUX

ANTHONY (R.) et VALLOIS (H.). — Sur la signification des éléments ventraux de la ceinture scapulaire chez les Batraciens	218
ARON. — De l'indépendance qui existe entre le développement du placenta et celui de l'embryon (A propos d'un cas de grossesse ovarienne)	105
AVERSENG. Voir DIEULAFÉ.	
BELLOCQ (M ^{me}). — Vascularisation artérielle cutanée de la main et du pied	31
BELLOCQ (Ph.). — Sur le mode de division et sur la systématisation des branches de l'artère rénale	159
CORDONNIER. Voir GÉRARD.	
DIEULAFÉ et AVERSENG. — Aponévroses et espaces péri-vésicaux	76
GÉRARD (G.). — Duplicité apparente de la veine cave inférieure. Persistance de la veine cardinale gauche.	137
GÉRARD (G.) et CORDONNIER (D.). — Cas type de triplicité de l'artère hépatique.	211
GUILLEMIN (A.). — Contribution à l'étude du muscle mylo-glosse.	123
HOVELACQUE (A.). — Connexions du muscle temporal et du muscle buccinateur. Rapports du nerf buccal	15

	Pages
HOVELACQUE (A.). — Note sur les origines de la veine grande azygos et de l'hémi-azygos inférieure et sur leurs rapports avec le diaphragme	204
KOLLMANN (M.) et PAPIN (L.). — Note sur l'origine de la kératohyaline dans le revêtement corné de l'œsophage du Cobaye	101
LAZITCH (M ^{lle} E.). — Les villosités choriales humaines. Leurs formes, leurs modes de ramification.	37
LEBLANC (F.). — Le pli suspenseur péritonéal génito-mésentérique chez la nouveau-née (Plica genito-enterica). Son rôle dans les positions paramédianes de l'utérus	149
Id. — Anatomie comparée de l'appareil fibreux axillaire.	309
MENIER (F.). — La poulie de réflexion du biceps crural chez certains Oiseaux . . .	21
PAPIN. — Voir KOLLMANN.	
ROUVIÈRE (H.). — Le tendon de Zinn et les insertions postérieures des muscles droits de l'œil.	92
SCLAVOUNOS (G.). — Note sur ma communication sur « le muscle présternal » . . .	14
STRANDBERG (A.). — Sur l'innervation du muscle présternal	180
THULIN (I.). — Études sur la dégénération des fibres musculaires striées chez les embryons de Mammifères	1
Id. — Note sur une méthode microphotographique pour l'étude des structures moindres que 0,2 μ	116
VALLAIS (H.). Voir ANTHONY.	
WEBER (A.). — L'origine des poumons chez les Insectivores	143
Id. — Inclusion mixte à la gélatine et à la paraffine	146

Le Directeur-Gérant, Dr A. NICOLAS

