

cellules ni de fibres des tissus lamineux et élastiques. Ces faits et ceux qui concernent ses réactions montrent nettement qu'il n'est pas constitué par du tissu conjonctif, d'autant plus que, sur les poissons et les batraciens en particulier, il se produit à une époque bien antérieure à l'apparition des noyaux et des fibres du tissu lamineux. Ajoutons que tous les faisceaux striés des muscles dont il vient d'être question sont directement contigus les uns aux autres, et qu'entre eux non plus qu'à leur surface il n'y a aucune cellule qui leur soit interposée et dont on puisse faire provenir les fibres lamineuses et les chromoblastes qui s'y montrent quelques semaines plus tard chez les poissons et les batraciens.

Les cellules d'origine des faisceaux musculaires et les faisceaux qui résultent de leur soudure sont plus minces des deux tiers ou environ sur les oiseaux et les mammifères, l'embryon humain y compris (fig. 57, *l, m, n*) que dans les batraciens. Ils sont particulièrement bien plus transparents parce que les granulations y sont grisâtres, fines, et parce qu'ils manquent des gros granules vitellins sus-indiqués. Mais ces particularités mises à part, rien n'est plus semblable d'un animal à l'autre que la disposition variqueuse originelle des faisceaux, que celle des fibrilles striées rassemblées à la périphérie de chacun d'eux, et surtout que celle des séries centrales formées de deux (*c, f*) à six noyaux environ ou même plus, qui résultent de la scission du noyau de chacune des cellules originelles (1).

(1) Sur les uns et sur les autres de ces animaux, mais surtout dans les poissons et les batraciens, on constate bien un fait indiqué depuis plusieurs années par divers auteurs; c'est que les *corpuscules musculaires* isolables des faisceaux striés durcis, sous la forme de petites masses claires de figure étoilée, fusiforme, etc., à noyau central ou à peu près, sont les noyaux précédents restant entourés d'une certaine quantité de la substance du corps cellulaire (*protoplasma* de Remak et Schultze), substance qui n'a pas servi à la génération même des fibrilles striées contractiles; si tant est que celles-ci dérivent de la substance de ces cellules et n'apparaissent pas plutôt par genèse (voy. p. 15 et 309). Sur les têtards de batraciens, les insectes, etc., on voit aussi que la substance hyaline réfractant plus fortement la lumière que les fibrilles, qui est interposée à celles-ci et bien décrite par Cohnheim, etc., est en continuité avec celle qui entoure les noyaux et dont il vient d'être question. Ces faits se constatent peut-être plus nettement encore sur les faisceaux frais que sur les pièces durcies. Ils concourent à montrer avec d'autres encore que les fibrilles des faisceaux striés sont primitivement distinctes, et que ce n'est pas par suite d'une formation artificielle qu'on les isole.

L'absence de granules vitellins dans les cellules blastoder-

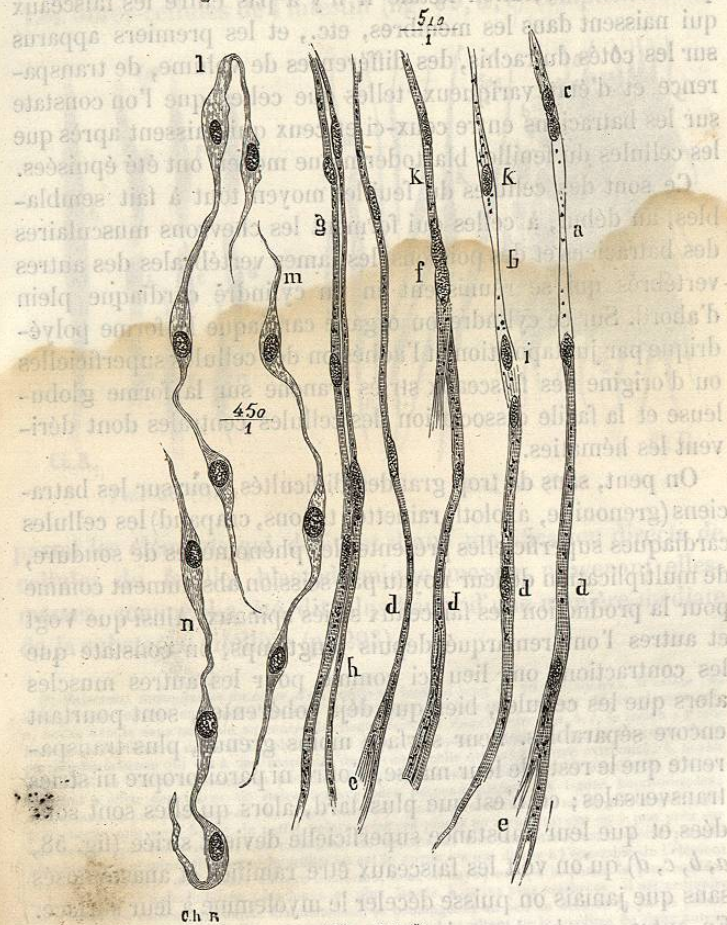


FIG. 57 (*).

miques de ces animaux comparativement aux batraciens, fait

(*) Cellules et fibres musculaires. *l, m, n*, cellules musculaires d'un embryon de vache long de 15 millimètres, déjà soudées bout à bout pour la plupart et disposées en faisceaux sur les côtés des vertèbres cartilagineuses rudimentaires. Leur substance homogène à peine grenue ne montrait encore que de fines stries longitudinales sur un certain nombre d'entre elles. De *a* en *h*, faisceaux musculaires striés plus développés d'un embryon humain long de 22 millimètres. Les cellules soudées en faisceaux qui ne sont presque plus variqueux, sont encore par places hyalines transparentes (en *a, b*). Dans le reste de leur étendue des fibrilles donnent l'aspect strié en *d, d*, au centre du faisceau. Ces stries transversales sont encore à peine visibles et ne le sont pas partout. Elles se présentent d'abord avec l'aspect de petits points foncés, arrondis ou carrés, bien distincts les uns des autres, placés au même niveau ou à peu près sur une même ligne transversale; *e, e*, extrémités déchirées, finement filamenteuses de deux faisceaux offrant un aspect strié à peine

que durant l'évolution fœtale il n'y a pas entre les faisceaux qui naissent dans les membres, etc., et les premiers apparus sur les côtés du rachis, des différences de volume, de transparence et d'état variqueux, telles que celles que l'on constate sur les batraciens entre ceux-ci et ceux qui naissent après que les cellules du feuillet blastodermique moyen ont été épuisées.

Ce sont des cellules du feuillet moyen tout à fait semblables, au début, à celles qui forment les chevrons musculaires des batraciens et des poissons, les lames vertébrales des autres vertébrés qui se réunissent en un cylindre cardiaque plein d'abord. Sur ce cylindre ou organe cardiaque la forme polyédrique par juxtaposition et l'adhésion des cellules superficielles ou d'origine des faisceaux striés tranche sur la forme globuleuse et la facile dissociation des cellules centrales dont dérivent les hématies.

On peut, sans de trop grandes difficultés, voir sur les batraciens (grenouille, axolotl, rainette, tritons, crapaud) les cellules cardiaques superficielles présenter les phénomènes de soudure, de multiplication de leur noyau par scission absolument comme pour la production des faisceaux striés spinaux. Ainsi que Vogt et autres l'ont remarqué depuis longtemps, on constate que les contractions ont lieu ici comme pour les autres muscles alors que les cellules, bien que déjà cohérentes, sont pourtant encore séparables. Leur surface moins grenue, plus transparente que le reste de leur masse, n'offre ni paroi propre ni stries transversales; ce n'est que plus tard, alors qu'elles sont soudées et que leur substance superficielle devient striée (fig. 58, *a, b, c, d*) qu'on voit les faisceaux être ramifiés et anastomosés sans que jamais on puisse déceler le myolemme à leur surface. En outre, sur les batraciens, ces faisceaux restent plus longtemps que les autres chargés de granules graisseux et vitellins volumineux, rendant difficiles à voir leurs stries qui déjà sont pâles et peu nettes. Cet état granuleux existe encore après l'époque de l'éclosion.

perceptible; *f*, deux noyaux contigus et accolés dans un faisceau; *g, h*, deux faisceaux accolés, commençant à offrir par place des traces de fibrilles et de stries dans leur intérieur. La largeur de ce faisceau est de 3 à 6 millièmes de millimètre. Ces faisceaux renferment quelques granulations jaunâtres au centre et brillantes, foncées à la périphérie. Ils sont pris sur les côtés du dos, et y sont mêlés d'un nombre bien plus grand de faisceaux non encore striés.

Les fibres-cellules de l'intestin (fig. 59, *d, e*) comptent aussi

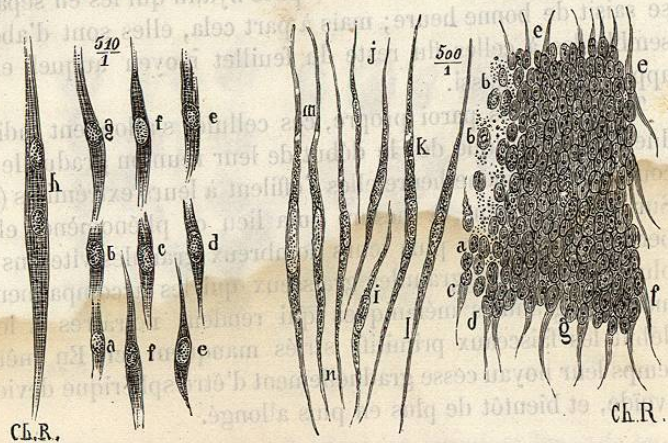


FIG. 58 (*).

FIG. 59 (**).

parmi les éléments qui dérivent d'une modification directe de cellules du feuillet blastodermique moyen, provenant elles-mêmes, comme il a été dit plus haut, d'une manière médiate de la substance vitelline (p. 293).

(*) Faisceaux musculaires du cœur d'un embryon humain long de 16 millimètres. Il existe encore plus de cellules embryonnaires non soudées que de faisceaux en voie de développement. *a*, noyau ovoïde sans nucléole au centre de chaque faisceau unicellulaire; *a, b, c*, le noyau à 9 millièmes de millimètre de long au plus. Il y a presque toujours inégalité entre la longueur de la portion du faisceau qui est à une extrémité du noyau et celle qui est à l'autre extrémité; *b*, noyau sur lequel on voit la substance un peu plus abondante à chacune de ses deux extrémités et commençant à offrir des traces de stries transversales perpendiculaires aux lignes longitudinales; *c, d*, phase un peu plus avancée; les stries sont déjà plus prononcées, mais ne se présentent pourtant encore que sous forme de petits points noirâtres placés au même niveau ou à peu près sur une même ligne transversale. Les extrémités de chacun des faisceaux striés sont à cette période plus amincies et plus effilées que le milieu où est le noyau, ce qui donne à l'ensemble de l'élément la forme d'un corps ou faisceau allongé fusiforme, dont le noyau occupe la partie la plus renflée; *e, f, g*, faisceaux unicellulaires plus longs et plus foncés, à stries plus marbrées; il est ordinaire de trouver les extrémités comme filamenteuses, se prolongeant un peu au delà de la partie principale sous forme de fines fibrilles; *h*, faisceau plus grand résultant de la soudure de deux autres, offrant deux noyaux dans son épaisseur. Ces faisceaux là du reste, à part la grandeur, ont le même aspect que les autres quant aux stries transversales et aux lignes longitudinales, traces de juxtaposition des fibrilles, car la substance qui se trouve ainsi à chacune des extrémités du noyau offre l'aspect fibrillaire avant même la soudure entre eux des faisceaux unicellulaires *a, b, c*, etc.

(**) Fibres-cellules à diverses périodes de leur développement. *a, b, c, d, e, f, g*, tissu du milieu de l'intestin grêle d'un embryon humain long de 19 millimètres. Il renferme une grande quantité de noyaux avec une certaine proportion de matière amorphe granuleuse interposée. Ces noyaux sont plus étroits et un peu plus allongés que les noyaux embryoplastiques du tissu des membres. Le bord péritonéal ne présentait qu'une ligne régulière et une épaisseur de 0^{mm}.005 de substance transparente, à peine granuleuse, dépassant les éléments précédents et segmentée en cellules épithéliales; *a, b*, noyaux aux deux extrémités desquels se trouve un peu de matière amorphe, finement granuleuse, indiquant le premier degré de l'allongement des fibres-cellules; *c, d, f, g*, fibres-cellules pâles, homogènes, à peine granuleuses, dont on voit le noyau et une moitié, l'autre moitié étant cachée dans la masse; *e, i*, fibres-cellules où l'on voit en entier le noyau et les deux extrémités. *j, k, l, m, n*, fibres-cellules de la vessie d'un autre embryon long de 3 centimètres, à divers degrés d'évolution, montrant le début de l'apparition de leurs renflements ou nodosités hyalines.

Le groupement de ces cellules en couche se distinguant des groupes dorsaux par un mince espace hyalin qui les en sépare, se saisit de bonne heure; mais à part cela, elles sont d'abord semblables à celles du reste du feuillet moyen auquel elles appartiennent aussi.

Toujours sans paroi propre, ces cellules s'allongent individuellement presque dès le début de leur réunion graduelle en couches et de bonne heure elles s'effilent à leurs extrémités (*a*). Sur les batraciens, à mesure qu'a lieu ce phénomène, elles perdent de plus en plus leurs nombreux granules vitellins et plus tard les fins granules graisseux qui les accompagnent; mais les granules mélaniques qui rendent noirâtres à leur début les faisceaux primitifs striés manquent ici. En même temps leur noyau cesse graduellement d'être sphérique devient ovoïde, et bientôt de plus en plus allongé.

ARTICLE IV. — ORIGINE EMBRYONNAIRE DES HÉMATIES.

Les hématies sont aussi des éléments dont les premiers qui paraissent dérivent des cellules du feuillet blastodermique moyen; du moins ceux qui remplissent le cœur et les premiers vaisseaux qui en dérivent ont tout à fait la forme et le volume des cellules de ce feuillet. C'est ce que Schultz (1836), Schwann (1838) et surtout Prévost et Lebert (1844) avaient déjà vu. Toutefois, dès le moment où ces cellules commencent à circuler, elles offrent une teinte rosée spéciale qui tranche tant avec celle des cellules épithéliales limitant les vaisseaux qu'avec celle des tissus ambiants et des parois musculaires du cœur. Le noyau des hématies à l'état frais est en particulier, dès l'origine sphérique, non granuleux, bien plus pâle que le noyau des cellules des muscles. On voit encore que dès l'origine chaque hématie a une paroi pelliculaire propre distincte de la cavité; cela est même sur l'embryon humain (fig. 60, *e, h, n, z*); aussi rien de plus facile à voir que ces éléments ne sont une provenance ni des noyaux des cellules embryonnaires ou blastodermiques, ni des cellules épithéliales cardiaques, etc., contrairement à ce qui a été admis par quelques auteurs.

Les hématies remplissent complètement le conduit cardiaque et ce n'est que lorsque celui-ci commence à se contracter qu'un



Ch. R.

FIG. 60 (*).

peu de plasma les sépare. Pendant les premiers jours de leur circulation, elles l'emportent de beaucoup en quantité sur le plasma et circulent à la suite l'une de l'autre sans cesser de se toucher, et il en est ainsi pendant deux ou trois jours au moins. Pour les poissons et les batraciens, ce fait s'observe jusqu'à l'époque où il y a plus d'hématies ovoïdo-lenticulaires qu'il n'y en a de sphériques. C'est alors aussi, c'est-à-dire plusieurs jours après l'éclosion (et sur les autres vertébrés encore à des

(* Cellules du sang prises sur trois embryons humains longs de 3, 8 et 25 millimètres. Elles sont plus grosses (0^{mm}.010 à 0^{mm}.014) que chez l'adulte (0^{mm}.07), mais de même couleur et de même forme. *a, a*, cellules vues de face; *b, b*, cellules vues de côté, souvent une de leurs faces n'est pas déprimée, est au contraire convexe (*a*); l'autre restant concave; *d*, les mêmes, vues après l'action de l'eau qui met en évidence le noyau sphérique qui, sur quelques-uns, n'est pas visible avant l'action de ce liquide; *f*, hématie devenue globuleuse et framboisée comme sur l'adulte; *e, h*, hématie dont la paroi pelliculaire hyaline gonflée est séparée du contenu coloré; *i*, globule offrant deux noyaux visibles avant l'action de l'eau sur le côté de la dépression centrale, ce qui est le siège habituel; *k, l*, deux cellules ovoïdes (mais non aplaties) tels qu'on en trouve quelques-uns à divers degrés d'allongement au milieu des précédents; il y en a quelquefois de déformés en bissac. L'un (*k*) montre le noyau avec dépressions; *e, g, h*, mode de plissement plus prononcé que plissement ou de gonflement avec dépressions plus ou moins longtemps après la mort, avec accumulation de la matière colorante en certains points et décoloration plus ou moins manifeste sur d'autres; *o*, forme et volume normaux de certaines cellules du sang d'un embryon long de 3 millimètres, celles qui sont figurées ici avaient 0^{mm}.017. Le noyau était visible avant l'action d'anémagent et placé un peu sur le côté de l'élément anatomique; *g, g, g*, cellules du sang du même embryon offrant une forme ovoïde, mais non ovale aplatie. Ils sont figurés vus de face et vus de côté; *p*, cellule vue de face et vue de côté offrant un prolongement étroit et terminé en pointe. On en trouve de longs et d'autres très-courts, mais toujours en petit nombre et accidentels; *r*, cellule ovoïde allongée et en même temps à surface framboisée, grenue, offrant deux prolongements semblables; *s*, cellules sphériques et ovoïde rugueuses, framboisées; *t*, cellule simplement dentelée à la périphérie; *u, v*, cellules vues de face et de côté, à divers degrés de plissement avec dépressions et saillies dans les intervalles; *x, y*, divers modes de déformation des cellules, sans plissement ni dentelures; *z, w, w*, autres modes de déformation des cellules, par courbure sur le plat, allongement, ou enroulement de la circonférence sur l'une des faces de l'élément.