

son épaisseur que se font les échanges nutritifs entre la mère et l'enfant, à travers la paroi des capillaires fœtaux et maternels adossés.

Cet organe commence à se développer à la fin du premier mois, aussitôt que la vésicule allantoïde, venue de l'embryon, a atteint la paroi de l'œuf. Les vaisseaux de la mère et ceux de l'enfant participent à sa formation, mais la portion fœtale du placenta est de beaucoup plus considérable que la portion fournie par la mère.

Les villosités choriales correspondant à la vésicule allantoïde se vascularisent et s'hypertrophient en se ramifiant. Ces ramifications forment de véritables *touffes de villosités* qui pénètrent dans la muqueuse utérine; ces touffes constituent les *cotylédons*, dont l'ensemble représente ce qu'on appelle le *placenta fœtal*. Les ramifications vasculaires du placenta fœtal sont une émanation des vaisseaux ombilicaux, les artères ombilicales y apportent le sang veineux, qui prend des propriétés nutritives au niveau des capillaires. La veine ombilicale rapporte le sang nutritif. Il ne passe pas un seul globule des vaisseaux de la mère dans les vaisseaux de l'enfant, tous les échanges se font par osmose, et les globules se forment sur place dans l'embryon.

Pendant que les touffes de villosités pénètrent dans la muqueuse utérine, celle-ci envoie des prolongements de sa propre substance avec beaucoup de vaisseaux entre les touffes de villosités; l'ensemble de ces prolongements constitue le *placenta maternel*.

On comprend que dans les grossesses multiples, il y ait un placenta pour chaque embryon, puisque le placenta est formé par les vaisseaux ombilicaux venus de l'embryon.

**c. Cordon ombilical.** — Ce cordon ombilical se trouve constitué à la fin du premier mois. Il s'amincit insensiblement par l'extension de l'amnios et l'atrophie des vésicules ombilicale et allantoïde. A deux mois, il est gros comme une petite corde de violon. Puis il grossit à mesure que les vaisseaux qu'il renferme augmentent de volume.

Au moment de l'accouchement, le cordon mesure en moyenne, 45 centimètres de longueur sur 1 cent. d'épaisseur. Son extrémité placentaire est fixée sur le milieu du placenta, quelquefois près des bords; on voit les vaisseaux sortir du cordon et se ramifier en serpentant sur la face fœtale du placenta. Son extrémité fœtale se termine à l'ombilic, où elle est entourée par un bourrelet cutané. La surface du cordon est lisse, polie et gluante; elle glisse

sous les doigts qui pressent le cordon. Cette surface est formée par l'amnios qui constitue au cordon une gaine étendue du placenta aux bords de l'ombilic.

Le contenu du cordon est formé par les vaisseaux ombilicaux, la gélatine de Warthon et les débris des vésicules ombilicale et allantoïde.

Les *vaisseaux* sont tordus sur eux-mêmes comme des tire-bouchons; la veine, dépourvue de valvules, est plus volumineuse que les artères. Le sang qu'elle renferme est du sang nutritif, il offre une légère coloration rouge, tandis que les artères portent du sang noir. Les artères, venues de l'hypogastrique, portaient autrefois le nom d'artères allantoïdiennes. La veine, résultat de la fusion des deux veines allantoïdiennes, se porte vers le foie, où son courant veineux se divise en deux parties: l'une qui pénètre dans le foie en se jetant dans la veine porte, l'autre qui se dirige vers la veine cave inférieure par le *canal veineux*.

La *gélatine de Warthon* n'est autre chose que du tissu conjonctif muqueux ou gélatineux, sorte de matière gluante qui réunit les vaisseaux et dans laquelle on trouve un grand nombre de corpuscules de tissu conjonctif anastomosés.

Les *débris de la vésicule ombilicale* ont à peu près disparu; on les rencontre quelquefois au voisinage du placenta sous forme d'un petit point blanchâtre formé de tissu cellulaire. Quant aux débris de la vésicule allantoïde, ils persistent sous forme d'un mince cordon fibreux.

Au moment de la naissance, le cordon est lié à quelques centimètres de la paroi abdominale. Peu de jours après, la portion du cordon tenant à l'enfant noircit, se dessèche et finit par se détacher au niveau même de l'ombilic. Ce phénomène s'opère naturellement, comme l'oblitération du canal veineux et du canal artériel, et pour l'expliquer, il n'est pas besoin d'avoir recours à l'hypothèse d'un *sphincter* ombilical dont l'existence n'a pu être démontrée.

Après la cicatrisation de l'ombilic, les parois des artères ombilicales se détruisent aux environs de cette ouverture, elles se transforment en tissu conjonctif et on n'en trouve plus trace depuis l'ombilic jusqu'à la vessie, ainsi que M. Robin l'a constaté le premier.



50 *Formation des organes et des tissus de l'embryon.*

Nous savons comment se forme le blastoderme par suite de la segmentation du vitellus; nous savons aussi que cette vésicule s'obscurcit et s'épaissit en un point qui donnera naissance à l'embryon, point appelé *aire germinative* ou *tache embryonnaire*.

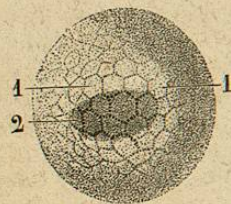


FIG. 136. — Surface externe du blastoderme.

1. Cellules du blastoderme.—  
2. Aire germinative.

Dans la tache embryonnaire on peut distinguer trois couches distinctes de cellules: les plus externes, appliquées contre la membrane vitelline, forment le *feuillet externe* du blastoderme ou *épiblaste*; les plus internes le *feuillet interne* ou *hypoblaste*, et les intermédiaires le *feuillet moyen* du blastoderme ou *mésoblaste*. Le feuillet moyen n'existe que jusqu'aux limites de la tache embryonnaire.

C'est vers le 5<sup>e</sup> jour que la tache embryonnaire apparaît, au moment où l'œuf arrive dans l'utérus. La tache embryonnaire faisant partie d'une vésicule représente, on le comprend, une membrane mince, comparable pour la forme à une petite soucoupe, à un fragment de coquille d'œuf, à un écusson, à une nacelle (voy. page 845).

Cette tache est en rapport avec la membrane vitelline par sa face externe, et avec la cavité du blastoderme par sa face interne; ses bords se continuent avec les feuillets externe et interne du blastoderme. Je viens de dire que sa structure comprend trois feuillets superposés; ces feuillets sont formés uniquement de cellules, cellules qui doivent donner naissance à tous les organes et tissus de l'embryon, ainsi qu'à ses annexes.

La tache embryonnaire, circulaire et opaque, se modifie rapidement. La partie centrale devient transparente, d'où la division de la tache embryonnaire en deux parties, l'une centrale, *aire transparente*, l'autre périphérique, *aire obscure*.

En même temps, la tache embryonnaire s'allonge et devient ovale.

*L'aire transparente seule formera l'embryon; l'aire obscure et le reste du blastoderme donneront naissance aux annexes.*

Tous les tissus, tous les organes de l'embryon se développeront par végétation des cellules qui constituent les trois feuillets du blastoderme.

Mon intention première était de donner une description détaillée du développement de tous les organes de l'embryon, mais l'étendue qu'il faudrait donner à ce chapitre me forcerait d'entrer dans de trop longs développements anatomiques. Je renvoie donc aux traités d'anatomie.

## ARTICLE IV.

## VIE INTRA-UTÉRINE.

Avant la naissance, pendant qu'il séjourne dans la cavité utérine, au milieu des eaux de l'amnios, le fœtus vit d'une vie pour ainsi dire indépendante, individuelle.

Dire à quelle époque cette vie s'établit chez l'embryon est chose fort délicate. C'est d'une manière insensible et successive que les divers organes de l'embryon se développent et se mettent à fonctionner. Si l'on entend par vie cet échange de matériaux qui a lieu entre les éléments les plus simples, il est certain que cet échange se fait chez l'embryon dès le début de la formation de la tache embryonnaire; mais si l'on veut que l'embryon ne soit réellement vivant qu'au moment où toutes ses fonctions sont établies, il faudra attendre le développement plus ou moins parfait de toutes les fonctions organiques. Il faut arriver pour cela au commencement du troisième mois, alors que le cœur commence à fonctionner.

Mais dans le courant du premier mois, n'y a-t-il pas déjà une circulation spéciale, et faut-il donc absolument que le cœur existe pour dire que le fœtus vit? On pourrait multiplier les objections, et nous laissons à de plus habiles que nous le soin de dire à quel âge de la période intra-utérine commence réellement la vie. Pour nous, l'embryon doit être considéré comme un être vivant dès le début de sa formation, immédiatement après la fécondation. Il est



très-rudimentaire certainement, mais ne représente-t-il pas en petit ce qu'il doit être plus tard, un organisme complet? Et qu'on détruise ce rudiment quelques jours ou quelques mois après la fécondation, n'est-ce pas toujours le même résultat? Ceux qui sont d'un avis contraire ne peuvent pas assigner une époque précise pendant la grossesse.

Les fonctions du fœtus sont multiples, quoique bien moins nombreuses qu'elles ne le seront après la naissance.

Inutile de dire que les *fonctions de reproduction* et la plupart des *fonctions de relation* sommeillent pendant la vie intra-utérine. Les sens sont dans le repos le plus complet, car le fœtus ne voit ni n'entend. Il est douteux qu'il ressente douloureusement les chocs qui lui sont transmis à travers les parois abdominales de la mère. Parmi les organes des fonctions de relation en activité, on ne peut citer que les muscles auxquels on doit attribuer les mouvements fœtaux; encore est-il fort présumable que ces mouvements sont automatiques, réflexes, et tout à fait indépendants de la volonté du fœtus.

Il n'en est pas de même si l'on considère les fonctions de nutrition, et cela se devine. Il faut que l'embryon se développe et il ne peut le faire qu'au moyen d'appareils particuliers, qui lui sont propres, puisqu'il n'y a aucune communication entre le sang de la mère et celui de son enfant. On comprend également que les fonctions de relation et de reproduction ne sont d'aucune utilité pendant la période intra-utérine.

Le fœtus respire, son sang circule, il produit de la chaleur, il excrète, ses tissus absorbent et se nourrissent. Nous avons, par conséquent, à étudier la *respiration*, la *circulation*, la *chaleur animale*, les *excrétions* et la *nutrition* pendant la vie intra-utérine.

#### 4<sup>o</sup> Respiration.

Le fœtus ne respire pas à proprement parler; il peut être comparé à l'un des organes de la mère *qui ne respirent pas, mais qui ont besoin d'un sang qui a respiré*. Ceci étant bien établi, étudions la circulation fœtale à la manière des auteurs.

La respiration du fœtus diffère totalement de celle qui s'établit après la naissance. Il n'y a chez le fœtus ni inspiration ni expiration, le thorax est parfaitement immobile et les muscles dits inspirateurs et expirateurs sont inactifs. Le poumon lui-même ne

fonctionne pas, il se laisse traverser par le sang nutritif des vaisseaux bronchiques, mais il ne reçoit pas d'air; aussi son aspect, sa consistance et sa densité rappellent ceux des autres viscères. Ce n'est qu'au moment de la naissance que les muscles de la respiration se contractent et que l'élasticité du poumon est mise en jeu.

Comment respire le fœtus? Par le placenta. *Le placenta est en même temps un organe de nutrition et de respiration*. Nous savons que cet organe est formé par un lacis considérable de vaisseaux capillaires appartenant, les uns au fœtus, les autres à la mère. Les vaisseaux capillaires fœtaux sont en contact avec les vaisseaux maternels, mais *leur cavité ne communique pas*; c'est un simple adossement de parois. Les *échanges gazeux de la respiration se font, chez le fœtus comme chez l'adulte, à travers des membranes organiques*; chez ce dernier, les gaz traversant la paroi du capillaire et l'épithélium du lobule pulmonaire; chez le fœtus, ils traversent les parois adossés du capillaire fœtal et du capillaire maternel.

Comme après la naissance, l'enfant dans la cavité utérine *prend de l'oxygène et exhale de l'acide carbonique*. L'oxygène est porté au placenta par les globules rouges du sang des artères utérines; arrivé au contact des capillaires fœtaux, l'oxygène traverse les parois vasculaires et se fixe sur les globules du sang des vaisseaux ombilicaux qui retournent vers le fœtus. L'artère ombilicale rapporte au placenta le sang du fœtus; l'acide carbonique est rejeté dans les capillaires maternels comme l'oxygène a été absorbé par les capillaires fœtaux.

On voit que chez le fœtus, ce sont des *artères* qui portent le sang chargé d'acide carbonique (veineux), tandis que le sang oxygéné (artériel) chemine dans une veine. Les échanges gazeux ne sont pas aussi considérables que chez l'adulte, même d'une manière relative; aussi *la différence de coloration entre le sang artériel et le sang veineux est-elle à peu près insensible*.

Il est certain que le placenta est l'organe de la respiration du fœtus, ou plutôt l'organe qui est le siège des échanges gazeux, car *si une cause supprime la circulation placentaire ou la circulation dans les vaisseaux du cordon ombilical, le fœtus périt asphyxié*.

La respiration fœtale ou placentaire *s'établit dans les premiers jours du deuxième mois; elle dure jusqu'à la naissance*. Avant la formation du placenta, l'embryon n'est le siège d'aucun phénomène qui rappelle de près ou de loin la respiration.

On peut considérer le fœtus, au point de vue des combustions,



comme une portion, comme un *organe de la mère*. Son sang est oxygéné dans les mêmes proportions que le sang de la mère ou à peu près. Pourquoi donc le fœtus et même l'enfant nouveau-né

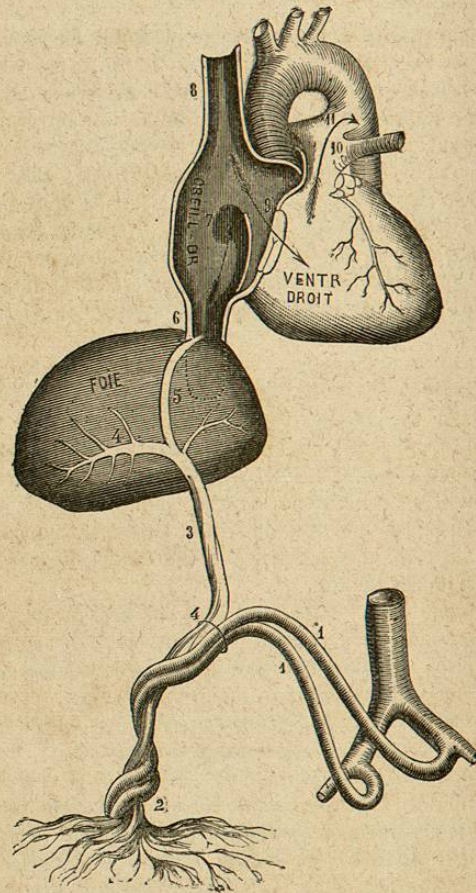


FIG. 137. — Schéma de la circulation du fœtus.

1. Artères ombilicales. — 2. Placenta. — 3. Veine ombilicale. — 4. Anneau ombilical. — 5. Canal veineux. — 6. Veine cave inférieure. — 8. Veine cave supérieure. — 10. Bifurcation de l'artère pulmonaire. — 11. Canal artériel.

présentent-ils une grande résistance à l'asphyxie? C'est parce que *les combustions se font bien plus lentement à cet âge de la vie*.

## 2<sup>o</sup> Circulation.

*Dans les quinze premiers jours de la vie fœtale il n'y a pas de circulation, car il n'existe ni cœur ni vaisseaux. Jusqu'à ce moment l'embryon se nourrit par absorption aux dépens des couches albumineuses dont l'œuf s'est entouré pendant son trajet dans la trompe de Fallope.*

**Première circulation.** — *A partir du quinzième jour environ, époque à laquelle apparaissent les organes de la circulation, jusqu'à la cinquième semaine, l'embryon est le siège d'une circula-*

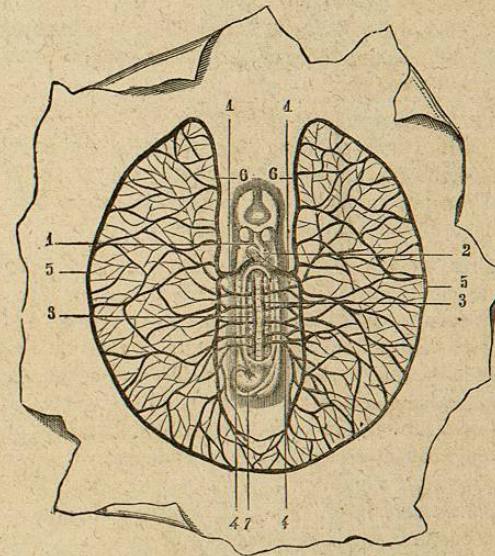


FIG. 138. — Première circulation chez l'embryon. Les vaisseaux sont étalés sur une portion de la vésicule ombilicale.

1. Tronc des veines omphalo-mésentériques. — 2. Cœur. — 3. Artères vertébrales postérieures. — 4. Plusieurs artères omphalo-mésentériques venues des vertébrales postérieures et se ramifiant sur la vésicule ombilicale. — 5. Sinus terminal d'où naissent des veines nombreuses. — 6. Branches supérieures des veines omphalo-mésentériques. — 7. Vésicule allantoïde.



tion particulière à laquelle on a donné le nom de *première circulation*, *circulation de la vésicule ombilicale* ou *circulation omphalo-mésentérique*.

La première circulation cesse au moment où se sont développés les vaisseaux allantoïdiens; ce moment coïncide avec celui où la vésicule ombilicale se sépare complètement du ventre de l'embryon.

Pendant la première circulation, il n'y a pas de placenta, et l'embryon trouve dans la cavité même de l'œuf les éléments de sa nutrition. Ces éléments sont fournis par le liquide albumineux contenu dans la vésicule ombilicale.

L'impulsion du sang est très faible pendant la première circulation, son cours est très-lent, car les mouvements du cœur, à peine appréciables, ne se manifestent que par une sorte d'ondulation des parois de cet organe.

Les organes qui constituent l'appareil de la première circulation sont : 1<sup>o</sup> le cœur; 2<sup>o</sup> les artères; 3<sup>o</sup> les capillaires et le sinus terminal; 4<sup>o</sup> les veines.

1<sup>o</sup> *Cœur*. — Le cœur, au moment de son apparition, est une sorte de petit cylindre vertical, *tube cardiaque*, qui se développe dans l'extrémité céphalique de l'embryon. Peu de temps après, ce tube s'incurve en forme d'S et lance par ses faibles contractions le liquide sanguin dans les artères.

2<sup>o</sup> *Artères*. — Les artères, au nombre de deux, partent de l'extrémité supérieure du cœur, se portent vers la tête de l'embryon, s'incurvent aussitôt en formant deux crosses à concavité inférieure et descendent vers l'extrémité caudale de l'embryon, le long de la colonne vertébrale. Ces artères, appelées *arcs aortiques*, donnent naissance à un grand nombre de branches dont quelques-unes portent des noms particuliers. Parmi ces branches, les deux qui nous intéressent le plus sont deux artères volumineuses qui passent par l'ombilic et qu'on désigne sous le nom d'*artères omphalo-mésentériques*. Ces deux artères s'appliquent sur les parois du conduit omphalo-mésentérique et se ramifient sur la vésicule ombilicale.

3<sup>o</sup> *Capillaires et sinus terminal*. — Le cœur de l'embryon envoie donc le sang dans toutes les directions par les artères, dans le corps même de l'embryon et sur les parois de la vésicule ombilicale. Le réseau capillaire formé par les artères omphalo-mésentériques occupe toute la périphérie de la vésicule, mais ne monte pas jusqu'au sommet; il constitue l'*area vasculosa*.

Ce réseau vient se terminer sur un vaisseau circulaire qui limite l'*area vasculosa*, et qu'on nomme *sinus terminal*. On peut voir sur la figure 138 qu'il y a deux réseaux distincts aboutissant au sinus terminal, le réseau artériel et le réseau veineux.

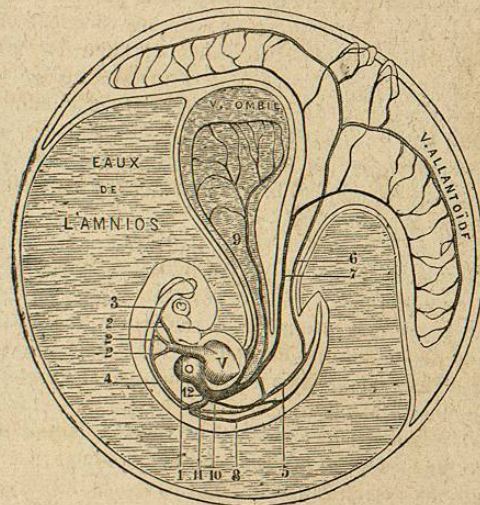


FIG. 139. — Circulation de l'embryon.

V. Ventricule droit. — 1. Bulbe de l'aorte. — 2, 2, 2. Artères branchiales. — 3. Tronc artériel représentant l'aorte et ses branches. — 4. Tronc veineux représentant les azygos supérieures. — 5. Aorte descendante. — 6. Artère allantoïdienne. — 7. Veine allantoïdienne. — 8. Azygos inférieures. — 9. Vésicule ombilicale et vaisseaux omphalo-mésentériques. — 10. Veine cave inférieure. — 11. Réunion des azygos. — 12. Confluent de toutes les veines apportant du sang au cœur.

4<sup>o</sup> *Veines*. — Les vaisseaux capillaires puisent les éléments de nutrition de l'embryon dans le liquide de la vésicule ombilicale. Le sang, revivifié pour ainsi dire, passe du sinus terminal dans les veinules qui descendent vers l'embryon, en s'anastomosant pour donner naissance aux deux veines *omphalo-mésentériques*. Celles-ci pénètrent dans le corps de l'embryon par l'ombilic en suivant un trajet inverse à celui des artères de même nom, puis elles se rendent à l'extrémité inférieure du cœur.

Il y a donc dans la première circulation un vrai cercle: le sang va du cœur à la vésicule ombilicale, et de la vésicule au cœur.



Cet organe est l'agent d'impulsion, la vésicule ombilicale l'agent de nutrition. La vésicule ombilicale représente le placenta de la seconde circulation du fœtus et les villosités intestinales de l'adulte :

**Seconde circulation.** — Les organes de la seconde circulation se préparent pendant que ceux de la première circulation fonctionnent. A la fin du premier mois, les vaisseaux omphalo-mésentériques se modifient profondément ; l'une des artères et l'une des veines disparaissent, et il ne reste plus qu'une artère et une veine omphalo-mésentériques. Puis la vésicule ombilicale se sépare tout à fait de l'embryon ; il ne reste plus des vaisseaux omphalo-mésentériques que la portion intra-fœtale ; le vestige de l'artère sera représenté par l'artère mésentérique supérieure, celui de la veine par la veine porte.

Au moment où la première circulation cesse, les organes de la seconde circulation sont en pleine activité. La vésicule allantoïde s'est élevée rapidement de l'ombilic jusqu'aux parois de l'œuf, et le placenta a commencé à se développer. Quatre vaisseaux venus de l'embryon sont appliqués à la surface de la vésicule, deux artères allantoïdiennes et deux veines allantoïdiennes, dont les capillaires s'anastomosent sur les parois de l'allantoïde. Lorsque le placenta se forme, les deux veines allantoïdiennes se soudent en une seule, et les vaisseaux allantoïdiens prennent le nom de *vaisseaux ombilicaux*. Pendant ce temps, les organes de l'embryon, le foie et le cœur principalement, ont atteint un plus haut degré de perfectionnement ; le cœur s'est cloisonné, on y remarque les oreillettes et les ventricules.

Les organes de la seconde circulation sont : le cœur, les artères, les capillaires, le placenta et les veines. Le cœur n'offre point la disposition qu'il aura plus tard, après la naissance. Le poumon, qui ne fonctionnera pas avant la naissance, ne reçoit ni ne donne de sang, si ce n'est celui des vaisseaux bronchiques ; par conséquent, la petite circulation qui existe chez l'adulte entre le ventricule droit et l'oreillette gauche est modifiée. Cette modification entraîne une autre dans la structure du cœur, qui présente un trou, *trou de Botal*, entre les deux oreillettes.

Pour nous faire comprendre dans l'exposition qui va suivre, nous partirons du placenta, nous suivrons le sang vers l'embryon, puis nous reviendrons au point de départ.

**Artères ombilicales.** — Le sang que le cœur de l'embryon envoie au placenta est du sang veineux, ou mieux du sang qui s'est

chargé d'acide carbonique en circulant dans les tissus fœtaux. Au moment où le cœur se contracte, toutes les artères du corps de l'embryon reçoivent du sang. Parmi ces artères, les deux artères ombilicales (anciennes artères allantoïdiennes), relativement très-volumineuses, portent au placenta une grande quantité de sang.

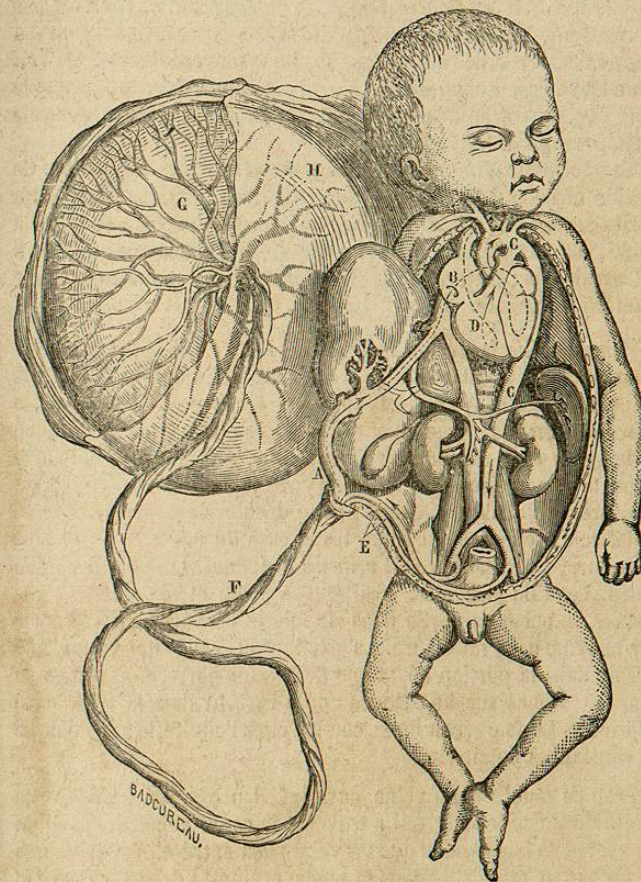


FIG. 140. — Deuxième circulation du fœtus ; placenta et cordon.

A. Veine ombilicale. — B. Oreillette droite. — C, C. Aorte. — D. Ventricule droit. — E. Artères ombilicales. — F. Cordon. — G. Placenta. — H. Amnios recouvrant le placenta.



*Placenta.* — Les artères ombilicales, par leurs nombreuses ramifications capillaires, forment le placenta. Le sang circule dans les capillaires fœtaux qui sont adossés aux capillaires maternels; l'échange de l'acide carbonique et de l'oxygène s'opère, l'absorption des substances nutritives dissoutes dans le sang de la mère se fait en même temps, et le sang fœtal, revivifié par l'oxygène de la mère, et rendu nutritif par les substances qu'il a absorbées, retourne au fœtus par la veine ombilicale. On voit donc que le sang oxygéné est porté par une veine, tandis que le sang impropre à la vie passe par des artères. La veine ombilicale est dépourvue de valvules.

Le placenta n'imprime au sang fœtal aucune impulsion. Ce liquide circule dans les vaisseaux ombilicaux et dans le placenta par la seule force de la *vis à tergo*; il passe des artères dans la veine, en serpentant dans les capillaires placentaires, où il effleure le sang maternel, qui lui transmet sa nourriture d'une manière incessante.

*Veine ombilicale et canal veineux.* — Arrivé à l'ombilic, le sang venu du placenta est conduit vers la face inférieure du foie par la veine ombilicale. Au niveau du sillon transverse du foie, cette veine se bifurque; l'une de ses branches se jette dans la branche de la veine porte qui pénètre dans le lobe gauche du foie, l'autre se porte directement dans la veine cave inférieure au-dessous du foie, près du lobule de Spiegel; cette dernière portion de la veine ombilicale, étendue du sillon transverse du foie à la veine cave inférieure, constitue le *canal veineux d'Aranzi*. On voit donc que le sang venu du placenta, chargé d'oxygène et de matières nutritives, se porte en partie dans le foie et en partie vers le cœur par la veine cave inférieure. La portion du sang qui va au foie circule dans la portion hépatique de la veine porte, d'où elle passe dans les veines sus-hépatiques qui la versent dans la veine cave inférieure. Le foie reçoit donc, comme chez l'adulte, le sang chargé de substances nutritives.

*Trou de Botal.* — La veine cave inférieure porte à l'oreillette droite du cœur le sang qui a traversé le canal veineux, celui qui a traversé le foie et celui que les veines des extrémités inférieures du fœtus ont rapporté. Dans la même oreillette droite, s'ouvre la veine cave supérieure qui porte au cœur le sang veineux de la tête, du cou et des membres supérieurs.

Chez l'adulte, le sang des deux veines caves se mélange dans l'oreillette droite, d'où il passe dans le ventricule droit. Chez le

fœtus les choses se passent différemment. Le sang de la veine cave supérieure pénètre dans l'oreillette droite qui le chasse dans le ventricule droit, mais celui de la veine cave inférieure ne se mélange pas au précédent; il passe dans l'oreillette gauche, de sorte que les deux oreillettes, se trouvant remplies en même temps, peuvent se contracter simultanément.

Pourquoi le sang de la veine cave inférieure va-t-il à l'oreillette gauche? Parce que cette oreillette, chez le fœtus, ne reçoit pas le sang des veines pulmonaires et qu'il est utile qu'elle fonctionne comme l'oreillette droite, afin que son développement soit proportionnel à celui de cette dernière. Si l'oreillette droite fonctionnait seule, il est certain que l'oreillette gauche s'atrophierait.

Comment s'opère le passage du sang de la veine cave inférieure vers l'oreillette gauche? Il existe un trou dans la cloison interauriculaire du fœtus, *trou de Botal*; ce trou, qui établit une large communication entre les deux oreillettes, est bordé par une sorte d'anneau circulaire appelé *anneau de Vieussens*. Cet anneau se trouve confondu avec la partie gauche de la *valvule d'Eustachi* (valvule située à l'embouchure de la veine cave inférieure), de manière à former une gouttière membraneuse, une sorte de pont étendu obliquement de la veine cave inférieure au trou de Botal; cette valvule, ce pont, conduit le sang dans l'oreillette gauche.

A la naissance, lorsque les veines pulmonaires versent le sang oxygéné dans l'oreillette gauche, ces dispositions anatomiques changent brusquement; une membrane ferme le trou de Botal, qui se trouve remplacé par une dépression du côté de l'oreillette gauche, *fosse ovale*; le pont membraneux diminue d'étendue, il n'occupe plus que le tiers inférieur de l'embouchure de la veine cave inférieure. Dès lors tout se passe comme chez l'adulte, et le sang des deux veines caves mélangé est poussé dans le ventricule droit.

*Canal artériel.* — Les deux oreillettes du fœtus, remplies du sang venu des veines caves, se contractent et lancent le sang dans les ventricules. Ceux-ci se contractent à leur tour et chassent en même temps leur contenu dans l'artère qui leur correspond. Le sang du ventricule gauche se porte dans l'artère aorte comme chez l'adulte; celui du ventricule droit passe dans l'artère pulmonaire; mais comme la petite circulation n'existe pas chez le fœtus, le sang de l'artère pulmonaire éprouve une déviation, et au