

correspond plus au grand axe de l'abdomen de la mère; il le croise au contraire obliquement. La palpation fait sentir une tumeur arrondie, qui est la tête, dans une des fosses iliaques de la mère, et dans l'autre le siège, tandis que le maximum d'intensité des bruits du cœur est perçu du côté où se trouve la tête.

Explication de la position du fœtus dans la matrice.

On a souvent discuté les causes de la présentation si fréquente de la tête. D'après la théorie la plus ancienne, si la tête repose sur le col de l'utérus, c'est une question de pesanteur. Dubois et Simpson, parmi d'autres autorités, ont contesté l'influence de cette cause; mais quelques accoucheurs la considèrent comme primordiale, entre autres le Dr Duncan, qui s'est fait l'avocat convaincu de cette opinion. Les objections élevées contre la théorie de la gravitation ont été tirées à la fois des résultats de l'expérience et de la fréquence des présentations anormales dans les accouchements prématurés, alors que l'action de la pesanteur ne pouvait être suspendue. Dubois a entrepris des expériences qui ont démontré que, en suspendant un fœtus dans l'eau, la pesanteur entraînait en bas non pas la tête, mais les épaules; et il a émis l'hypothèse que la position du fœtus est due à des mouvements instinctifs qui le poussent à se placer dans le sens qui l'adapte le mieux à la cavité. On doit observer toutefois qu'il est fort peu probable que le fœtus possède un semblable pouvoir. Simpson a proposé une théorie beaucoup plus acceptable. Il disait que la position du fœtus était due aux mouvements réflexes provoqués par les irritations physiques que reçoit sa surface cutanée, sous l'influence des changements de position de la mère, des contractions utérines et autres causes semblables. L'absence de ces mouvements dans les cas de mort du fœtus expliquerait suffisamment la fréquence des présentations anormales qu'on observe dans de semblables circonstances. L'objection sérieuse qu'on peut faire à cette théorie, acceptable d'ailleurs, c'est l'absence de la moindre preuve en faveur de ces mouvements réflexes étendus dans la cavité utérine. Le Dr Duncan a réfuté

complètement les objections qu'on avait élevées contre l'influence de la pesanteur, et, quand il existe une explication si simple, il paraît tout à fait inutile d'aller en chercher d'autres ailleurs. Il a démontré que les expériences de Dubois ne donnent pas exactement l'état du fœtus dans la matrice, et que pendant la plus grande partie du jour, lorsque la femme est debout ou étendue sur le dos, le fœtus est oblique sur l'horizon sous un angle d'environ 30°. L'enfant, dans le premier cas, repose sur un plan incliné formé par la paroi antérieure de l'utérus et les parois abdominales; dans le second cas, par la

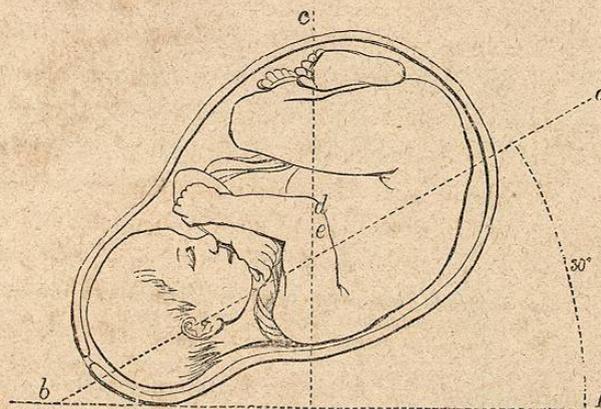


Fig. 64. — Diagramme montrant l'influence de la pesanteur sur le fœtus (Duncan). *a b*, ligne parallèle à l'axe de l'utérus gravide et du détroit supérieur. *c d e*, ligne perpendiculaire. *e*, centre de gravité du fœtus. *d*, centre de flottaison.

paroi postérieure de l'utérus et la colonne vertébrale. La pesanteur force le fœtus à glisser en bas sur ce plan incliné, et c'est seulement lorsque la femme repose sur le côté que le fœtus est placé horizontalement; dans ce cas, il n'est plus soumis au même degré à l'action de la pesanteur (fig. 64). La fréquence des présentations anormales dans le travail prématuré est expliquée par le Dr Duncan en partie par ce fait que la mort de l'enfant (elle précède en effet fréquemment le travail) déplace son centre de gravité, et en partie par la plus grande mobilité du fœtus et une quantité relativement plus considérable de liquide amniotique (fig. 65). L'influence de la pesan-

teur est sans doute fortement augmentée par les contractions utérines qui se font sentir pendant une grande partie de la gestation. Leur puissance a été signalée par le Dr Tyler Smith, qui a parfaitement démontré que les contractions utérines précédant l'accouchement contribuent à adapter le fœtus à sa cavité et à prévenir les présentations vicieuses. Le Dr Hicks<sup>1</sup> a prouvé que les contractions utérines sont constantes dès les premières périodes de la grossesse, et il n'y a pas de doute

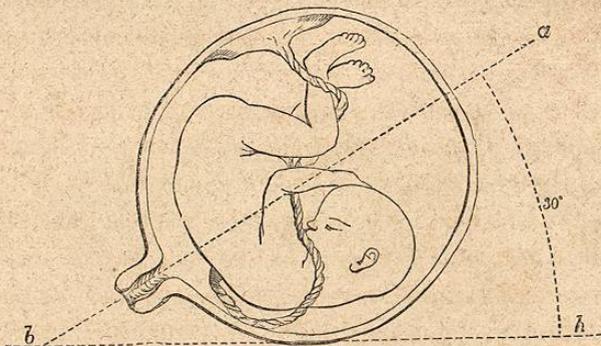


Fig. 65. — Grande mobilité du fœtus et quantité excessive de liquide amniotique dans les premiers temps de la grossesse (d'après Duncan).  
a b, axe de l'utérus gravide. b h, horizon.

qu'elles doivent avoir une influence considérable sur le corps contenu dans l'utérus<sup>2</sup>.

Fonctions du fœtus. Les fonctions du fœtus sont absolument les mêmes que celles d'un être distinct, en tenant compte toutefois des différences qui dépendent de sa situation. Il respire, il se nourrit, il sécrète, et son système nerveux agit. Mais la manière dont il

<sup>1</sup> *Obst. Trans.*, vol. XIII, p. 216.

<sup>2</sup> Le Dr Pinard, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, dans son excellent *Traité du palper abdominal*, publié en 1878, nous a fait faire un grand pas vers la solution de cette question. Après avoir examiné toutes les théories émises à ce sujet, depuis la *culbute* des anciens, dont Smellie, de La Motte et Baudelocque ont fait justice, jusqu'aux *déterminations instinctives ou volontaires*, empruntées par Paul Dubois à Ambroise Paré, Pinard n'accepte pas l'influence de la pesanteur, défendue par Schroeder, Duncan et Veit. Selon lui, le fœtus, en présentant son sommet à l'extrémité inférieure de la cavité utérine, n'obéit qu'à la grande loi d'accommodation formulée par le professeur Pajot. — Voir PAJOT, article ACCOUCHEMENT, *Dict. encyclopédique des sciences médicales*; — PINARD, *Traité du palper abdominal*. (Trad.)

remplit ces différentes fonctions dans la vie intra-utérine demande des explications.

Pendant les premiers temps de la grossesse, avant la formation de la vésicule ombilicale et de l'allantoïde, il est certain que les matériaux nutritifs doivent être fournis à l'œuf par endosmose à travers son enveloppe externe. On ne connaît pas toutefois la source exacte d'où ils sortent. Quelques auteurs croient qu'ils viennent des granulations du disque proligère qui enveloppe l'œuf lorsqu'il s'échappe de la vésicule de de Graaf, puis de cette couche de matière albumineuse qui entoure l'œuf avant qu'il ne soit entré dans l'utérus; d'autres pensent qu'ils peuvent peut-être sortir d'un liquide spécial, sécrété par l'intérieur des trompes de Fallope à mesure que l'œuf les traverse. Dès que l'œuf a atteint l'utérus, il y a tout lieu de croire que la vésicule ombilicale est la principale source de nutrition de l'embryon par les vaisseaux omphalomesentériques, qui transportent les matières absorbées de l'intérieur de la vésicule au canal intestinal du fœtus. A ce moment, l'œuf est recouvert d'une quantité de petites villosités du chorion primitif, greffées sur la muqueuse utérine, et on pense qu'elles doivent absorber des matériaux du système maternel. Ces matériaux sont absorbés directement par l'embryon, ou bien ils peuvent remplacer la matière nutritive qui a été enlevée de la vésicule ombilicale par les vaisseaux omphalomesentériques. C'est là un point certainement impossible à élucider; Joulin pense que ces villosités n'ont probablement aucune influence directe sur la nutrition du fœtus, qui s'opère à cette époque uniquement par la vésicule ombilicale, mais qu'elles absorbent du système maternel un fluide qui passe à travers l'amnios et constitue le liquide amniotique. Aussitôt que l'allantoïde est développée, il s'établit une communication vasculaire entre le fœtus et les organes maternels, et la fonction temporaire de la vésicule ombilicale cesse d'exister. Cet organe s'atrophie rapidement et disparaît, et alors la nutrition du fœtus s'opère au moyen des villosités choriales, tapissées

Nutrition.

par un endochorion vasculaire, surtout au moyen de celles qui doivent former le tissu du placenta.

Cette théorie est en contradiction avec les opinions de quelques physiologistes qui croient qu'une certaine quantité de matériaux nutritifs est transmise au fœtus par l'intermédiaire du liquide amniotique, dérivé lui-même du système maternel, et que ces matériaux sont absorbés par la surface cutanée du fœtus, ou transportés dans son canal intestinal par déglutition. Les raisons qu'on a pour accorder au liquide amniotique une fonction nutritive sont si peu probantes, qu'il est difficile de croire à cette action. Elles sont basées sur quelques observations douteuses, telles que celles de Weydlich, qui conserva un veau vivant pendant quinze jours en ne le nourrissant qu'avec du liquide amniotique, et les expériences de Burdach, qui trouva chez un fœtus sortant de la cavité de l'amnios les lymphatiques de la peau engorgés, tandis que ceux de l'intestin étaient vides. On a cru aussi que le fœtus absorbait par déglutition du liquide amniotique servant à sa nutrition, parce qu'on en a rencontré quelquefois dans son estomac; mais on peut expliquer sa présence par les efforts spasmodiques de respiration que fait sans aucun doute le fœtus avant de naître, surtout lorsque la circulation placentaire est un peu gênée; et, dans ces mouvements, une certaine quantité de liquide doit être nécessairement avalée. D'ailleurs, la quantité de matériaux nutritifs que contient le liquide amniotique est si petite (6 à 9 pour 100 d'albumine), qu'il est impossible de concevoir qu'il ait la moindre influence nutritive, quand même on en prouverait l'absorption, soit par la peau, soit par l'estomac.

La preuve que la nutrition du fœtus s'opère à travers le placenta, c'est qu'on observe généralement, chaque fois que la circulation placentaire est arrêtée par une maladie de son tissu par exemple, que le fœtus s'atrophie et meurt. Toutefois, on est encore dans le doute pour déterminer d'une façon précise comment sont retirés du sang de la mère les matériaux nutritifs, et il en sera de même jusqu'à ce qu'on ait élucidé les

points controversés de l'histologie placentaire. Les différentes théories émises à ce sujet par les défenseurs de la doctrine huntérienne, et celles qui contestent l'existence d'un système de sinus dans le placenta, ont déjà été étudiées au chapitre de l'anatomie du placenta, et nous y renvoyons le lecteur (p. 110 et seq.).

Une des principales fonctions du placenta, outre celle qui se rapporte à la nutrition, est de fournir au fœtus du sang oxygéné. Qu'il soit indispensable à la vie du fœtus, qu'il soit le siège de l'oxygénation, c'est incontestable, et la preuve, c'est que si le placenta est décollé, ou si l'accès du sang est entravé par compression du cordon, la respiration est sérieusement compromise; et, si l'on ne peut pas donner de l'air au fœtus, il naît asphyxié. De même que les autres fonctions du fœtus pendant la vie intra-utérine, la respiration a été le sujet de nombreuses hypothèses plus ou moins ingénieuses. Ainsi, quelques auteurs ont cru que le fœtus retirait du liquide amniotique une matière gazeuse qui servait à oxygéner son sang, Saint-Hilaire pensant que cette action s'opérait par de petites ouvertures de la peau du fœtus, Béclard et d'autres à travers les bronches, auxquelles, d'après eux, arrivait le liquide amniotique. Il n'existe aucune preuve de cette absorption de gaz par ces canaux, et, en outre, la théorie se trouve renversée par ce fait que le liquide amniotique ne contient pas d'air capable d'entretenir la respiration. Serres attribuait cette fonction à quelques villosités chorales qu'il supposait pénétrer dans les glandes utriculaires de la caduque réfléchie, et absorber du gaz de l'hydropérione ou du liquide situé entre lui et la caduque vraie; le sang fœtal était oxygéné de cette façon jusqu'au cinquième mois, époque où le placenta est tout à fait formé. Cette hypothèse reste à démontrer, car il est certain que les villosités chorales ne pénètrent pas ainsi dans les glandes utriculaires, et, quand même elles le feraient, il resterait à expliquer comment l'oxygène qu'elles absorbent arrive au fœtus, qui est séparé de ces villosités par l'amnios et son contenu.

Respiration.

Ainsi, on ne connaît pas encore le mode d'oxygénation du sang foetal avant la formation du placenta. Après le développement de cet organe, il est plus facile à comprendre, car le sang foetal est partout mis en contact intime avec le sang de la mère, au moyen des nombreuses ramifications des vaisseaux ombilicaux, et là peut être fait l'échange des gaz. La respiration est sans aucun doute beaucoup moins active que pendant la vie ordinaire, car la dépense du fœtus est incomparablement moindre; il est en effet suspendu dans un liquide à la même température que lui, et il n'a à faire aucun mouvement digestif ou respiratoire. La quantité d'acide carbonique exhalée doit être beaucoup moindre qu'après la naissance, et il en résulte que l'oxygénation du sang veineux est plus facile.

Circulation.

Les fonctions des poumons n'existant pas, il faut que tout le sang du fœtus soit charrié dans le placenta pour y recevoir l'oxygène et les matériaux nutritifs. Pour bien comprendre de quelle façon la respiration s'effectue, il est indispensable de faire entrer dans l'esprit certaines particularités du système circulatoire qui disparaissent après la naissance.

Particularités anatomiques de la circulation foetale.

1° Les deux cœurs du fœtus ne sont pas séparés, comme chez l'adulte. Le ventricule droit, chez l'adulte, envoie le sang veineux dans les poumons, à travers les artères pulmonaires, pour y être mis en contact avec l'air. Chez le fœtus, il ne passe dans les artères pulmonaires que la quantité de sang nécessaire pour qu'elles restent perméables et prêtes à transporter le sang dans les poumons aussitôt après la naissance.

Il existe une communication entre les deux oreillettes, le *trou ovale*, disposé de façon à permettre au sang qui arrive dans l'oreillette droite de passer librement dans la gauche, mais non *vice versa*. Il en résulte qu'une grande quantité de sang arrivant au cœur par les veines caves, au lieu de passer comme chez l'adulte, dans le ventricule droit, est dirigée dans l'oreillette gauche.

2° Même avec cette disposition, il passerait dans les artères pulmonaires une plus grande quantité de sang que celle qui

doit être envoyée aux poumons, sans une précaution prise pour s'y opposer au moyen d'un vaisseau foetal, le *canal artériel* (fig. 66), qui naît du point de bifurcation des artères pulmonaires et s'ouvre dans la crosse de l'aorte. Grâce à cette disposition, il ne parvient aux poumons qu'une toute petite quantité de sang.

3° Les artères hypogastriques du fœtus se terminent par deux gros troncs artériels qui, passant dans le cordon, constituent les *artères ombilicales* et transportent au placenta le sang vicié du fœtus.

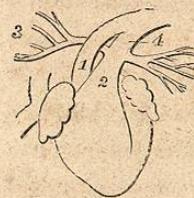


Fig. 66. — Cœur du fœtus (d'après Dalton).

1, aorte. 2, artère pulmonaire. 3, 3, branches pulmonaires. 4, canal artériel.

4° Le sang purifié est conduit dans la seule *veine ombilicale*, qui le transporte à la face inférieure du foie; là, il est repris par un autre vaisseau foetal, le *canal veineux*, qui le conduit dans la veine cave ascendante et l'oreillette droite.

Pour bien saisir le trajet du sang foetal, il nous paraît plus simple de le prendre au moment où il arrive à la face inférieure du foie à travers la veine ombilicale. Une portion est distribuée au foie lui-même, mais la plus grande quantité est transportée directement dans la veine cave par le canal veineux. La veine cave reçoit également le sang des veines des extrémités fœtales inférieures et cette portion du sang de la veine ombilicale qui a passé à travers le foie. Ce sang mélangé est transporté à l'oreillette droite, d'où il est en grande partie immédiatement dirigé dans l'oreillette gauche à travers le trou ovale. De là, il passe dans le ventricule gauche, qui l'envoie en grande partie dans la tête et les extrémités supérieures par l'aorte, une quantité relativement minime étant dirigée sur les extrémités inférieures. Le sang qui a été ainsi envoyé dans les parties supérieures du corps est réuni dans la veine cave supérieure et ramené par elle dans l'oreillette droite. Alors la masse est probablement dirigée dans le ventricule droit, qui la chasse dans les artères pulmonaires et de là, à travers le

Trajet du sang foetal.

il nous paraît plus simple de le prendre au moment où il arrive à la face inférieure du foie à travers la veine ombilicale. Une portion est distribuée au foie lui-même, mais la plus grande quantité est transportée directement dans la veine cave par le canal veineux. La veine cave reçoit également le sang des veines des extrémités fœtales inférieures et cette portion du sang de la veine ombilicale qui a passé à travers le foie. Ce sang mélangé est transporté à l'oreillette droite, d'où il est en grande partie immédiatement dirigé dans l'oreillette gauche à travers le trou ovale. De là, il passe dans le ventricule gauche, qui l'envoie en grande partie dans la tête et les extrémités supérieures par l'aorte, une quantité relativement minime étant dirigée sur les extrémités inférieures. Le sang qui a été ainsi envoyé dans les parties supérieures du corps est réuni dans la veine cave supérieure et ramené par elle dans l'oreillette droite. Alors la masse est probablement dirigée dans le ventricule droit, qui la chasse dans les artères pulmonaires et de là, à travers le

canal artériel, dans l'aorte descendante. On voit que par cette disposition l'aorte descendante transporte dans les extrémités inférieures du corps le sang relativement impur qui a déjà circulé à travers la tête, le cou et les extrémités supérieures. De l'aorte descendante, une petite quantité de sang est conduite dans les extrémités inférieures, et la plus grande partie est entraînée dans le placenta par les artères ombilicales pour s'y purifier.

Aussitôt que l'enfant est né, il crie en général assez fort en dilatant ses poumons ; les artères pulmonaires sont par conséquent également dilatées, et la plus grande partie du sang du ventricule droit est envoyée dans les poumons, d'où, après s'être artérialisé, il retourne à l'oreillette gauche par les veines pulmonaires. L'oreillette gauche reçoit ainsi plus de sang qu'avant, et la droite moins ; la circulation placentaire est suspendue, et il ne passe plus rien par la veine ombilicale. En conséquence, la pression du sang dans les deux oreillettes est équilibrée ; la masse du sang de la droite ne passe plus dans la gauche (la valvule du trou ovale étant immobilisée par une pression égale de chaque côté), mais directement dans le ventricule droit et de là dans les artères pulmonaires ; le canal artériel s'affaisse et devient bientôt imperméable. La masse du sang de l'aorte descendante ne s'engage plus dans les artères hypogastriques, mais passe dans les extrémités inférieures, et la circulation de l'adulte est établie.

Changements dans  
la circulation fœtale  
après la naissance.

Les modifications qui surviennent dans le système vasculaire temporaire du fœtus, avant de disparaître complètement, présentent quelque intérêt pratique. Le canal artériel s'affaisse, ainsi que nous l'avons dit, surtout parce que la masse du sang est entraînée dans les poumons, et peut-être aussi un peu grâce à une contractilité propre. Ses parois s'épaississent ; son trajet se ferme, d'abord au centre, puis aux extrémités, l'extrémité aortique restant plus longtemps perméable sous l'influence de la plus grande pression du sang du cœur gauche (fig. 67). Il est complètement obstrué peu de jours après la naissance, bien

que Flourens établisse qu'il ne le soit que vers dix-huit mois ou deux ans <sup>1</sup>. Selon Schröder, ses parois se réunissent sans former de thrombus. Le trou ovale est bientôt fermé par sa valvule, qui contracte des adhérences avec les bords de l'ouverture, suffisantes pour l'occlusion. Quelquefois cependant, un petit canal de communication entre les deux oreillettes peut rester perméable pendant quelques mois, et même une année ou davantage, sans qu'il y ait pour cela mélange du sang. Mais une communication plus large et persistante constitue l'affection connue sous le nom de cyanose.

Les artères et les veines ombilicales et le canal veineux deviennent bientôt imperméables, par suite d'une hypertrophie concentrique de leur tissu et un affaissement de leurs parois. L'occlusion des premières est facilitée par la formation de caillots dans leur intérieur. Selon Robin, il s'écoule plus de temps qu'on ne le croit généralement avant que cette occlusion ne soit complète, la veine restant perméable jusqu'au 20<sup>e</sup> ou au 30<sup>e</sup> jour après l'accouchement, les artères un



Fig. 67. — Cœur de l'enfant (Dalton).

1, aorte. 2, artère pulmonaire. 3, branches pulmonaires. 4, canal artériel qui s'oblitére.

mois ou six semaines. Il a également décrit <sup>2</sup> une contraction remarquable des vaisseaux ombilicaux à l'intérieur de leurs gânes, au point où ils abandonnent les parois abdominales ; cette contraction se produirait trois ou quatre jours après la naissance, et paraît destinée à prévenir les hémorragies qui pourraient résulter de la chute du cordon.

Le foie, eu égard à son volume considérable, joue sans aucun doute un grand rôle dans l'économie du fœtus. C'est à peu près vers le cinquième mois de la grossesse qu'il possède sa structure caractéristique et forme la bile ; avant ce temps,

Fonctions du foie.

1. Acad. des sciences, 1854.

2. Acad. des sciences, 1860.

son tissu est mou et non organisé. D'après Claude Bernard, aussitôt cette période, une de ses fonctions les plus importantes est la fabrication du sucre, qu'on trouve en plus grande quantité chez le fœtus qu'après la naissance. Toutefois on rencontre du sucre dans les organes du fœtus longtemps avant le développement du foie, surtout dans les tissus muqueux et cutanés, et il paraît probable que ces derniers, aussi bien que le placenta, remplissent la fonction glycogène, continuée ensuite principalement par le foie. La bile est sécrétée après le 5<sup>e</sup> mois de la grossesse; elle passe dans le canal intestinal et est ensuite collectée dans la vésicule biliaire. Quelques physiologistes ont supposé que le foie, pendant la vie intra-utérine, était le siège principal d'élimination de l'acide carbonique contenu dans le sang veineux du fœtus. On croit plus généralement qu'elle se fait seulement dans le placenta. La bile, mélangée à la sécrétion muqueuse du canal intestinal, forme le *méconium*, qui est contenu dans les intestins du fœtus et qui s'y collecte pendant toute la vie intra-utérine. C'est une substance épaisse, gluante, verdâtre, qui est rejetée en quantité considérable aussitôt après la naissance.

Urine.

L'urine est certainement formée pendant la vie intra-utérine, car tous les accoucheurs savent parfaitement que la vessie se vide presque toujours aussitôt après la naissance. On suppose que le fœtus rejette son urine dans la cavité de l'amnios, et cette opinion paraît corroborée par l'existence de traces d'urée dans le liquide amniotique, par quelques cas d'imperforations uréthrales dans lesquels la vessie a été trouvée énormément distendue, et quelques hydronéphroses congénitales coïncidant avec des urèthres imperforés. La question a été très-sérieusement étudiée par Joulin, et il a rassemblé un très-grand nombre d'observations dans lesquelles il y avait une imperforation de l'urèthre sans distension sensible de la vessie. Il affirme également que la quantité d'urée trouvée dans le liquide amniotique est beaucoup trop petite pour qu'on puisse en conclure que l'urine du fœtus y soit versée, bien qu'une

petite quantité puisse s'y échapper de temps en temps; il croit par conséquent que l'urine du fœtus n'est sécrétée régulièrement et abondamment qu'après la naissance, et que pendant la vie intra-utérine sa rétention ne donne probablement lieu à aucun trouble fonctionnel <sup>1</sup>.

Il n'y a aucun doute sur le fonctionnement considérable du système nerveux pendant la vie intra-utérine; quelques auteurs ont même avancé que le fœtus était doué du pouvoir de faire des mouvements instinctifs ou volontaires pour s'adapter à la forme de la cavité utérine. On ne saurait nier cependant que les mouvements du fœtus soient purement réflexes et automatiques. Les expériences de Tyler Smith ont démontré qu'il est sensible aux stimulants appliqués sur les nerfs cutanés; en effet, après avoir mis à nu l'amnios chez des lapines grosses, il trouva que le fœtus remuait ses membres lorsqu'ils étaient irrités à travers la membrane. Des pressions sur le ventre de la mère, l'application du froid et d'autres stimulants produisent généralement d'énergiques mouvements du fœtus. Toutefois la substance grise du cerveau chez les nouveau-nés est tout à fait à l'état rudimentaire, et il n'existe aucune preuve d'une action intelligente du système nerveux jusqu'à un certain temps après la naissance et *à fortiori* pendant la grossesse.

Fonctions du système nerveux.

1. *Op. cit.*, p. 308.