

*former la graisse*, etc. ; enfin, chacun a donné un libre essor à son imagination (1).

Nous n'en dirons pas davantage sur le cours de la lymphe ; on voit combien il reste à faire pour éclaircir ce phénomène et en général pour connaître tous ceux qui se rapportent aux fonctions du système lymphatique et à son utilité dans l'économie animale.

Si nos connaissances positives sur ce sujet sont aussi bornées, quelle confiance peut-on accorder aux théories médicales dans lesquelles on parle de l'épaississement de la lymphe, de l'obstruction, de l'embarras des glandes lymphatiques, du défaut d'action des bouches absorbantes lymphatiques, cause principale des hydropisies, etc. ? et comment se décider à administrer des remèdes quelquefois violents d'après des idées de ce genre ?

Les changements de structure et de volume qui arrivent aux glandes lymphatiques par les progrès de l'âge doivent faire présumer que l'action du système lymphatique éprouve des modifications aux différentes époques de la vie ; mais rien de positif n'est connu sous ce rapport.

---

(1) J'omets à dessein de parler du *mouvement rétrograde* des fluides dans les vaisseaux lymphatiques ; ce qu'ont dit Darwin et autres sur ce sujet paraît imaginaire. Il ne peut y avoir de mouvement rétrograde que par l'effet des anastomoses, et alors ce mouvement n'a rien que de très-simple.

## COURS DU SANG VEINEUX.

Transporter le sang veineux de toutes les parties du corps aux poumons, tel est le but de la fonction que nous allons étudier. En outre, les organes qui l'exécutent sont en même temps les agents principaux de l'absorption qui s'exerce, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur du corps (l'absorption du chyle et celle qui se fait à la surface aérienne du poumon exceptées).

*Du sang veineux.*

On donne ce nom au liquide qui est contenu dans les veines, le côté droit du cœur et l'artère pulmonaire, organes qui, par leur réunion, forment l'appareil propre au cours du sang veineux.

Ce liquide est d'une couleur rouge-brun, assez foncée pour qu'on lui ait appliqué l'épithète inexacte de *sang noir* : dans quelques cas, sa couleur est moins foncée, et peut même être écarlate. Son odeur est fade, *et sui generis* ; sa saveur est aussi particulière, et laisse cependant reconnaître qu'il contient des sels, et principalement le chlorure de sodium. Sa pesanteur spécifique est un peu plus grande que celle de l'eau. Haller l'a trouvée, terme moyen, :: 1,0527 : 1,000. Sa capacité pour le calorique peut être exprimée par 934, celle du sang artériel étant 921. Sa température moyenne est de 31 degrés de Réaumur.

Vu au microscope dans le moment où il se meut

Propriétés  
physiques du  
sang veineux.

solide, blanchâtre, insipide, inodore, plus pesante que l'eau, sans action sur les couleurs végétales; élastique quand elle est humide, elle devient cassante par la dessiccation.

Elle fournit, à la distillation, beaucoup de carbonate d'ammoniaque, etc., et un charbon très-volumineux, dont la cendre contient une grande quantité de phosphate de chaux, un peu de phosphate de magnésie, de carbonate de chaux et de carbonate de soude. Cent parties de fibrine sont composées de :

Carbone. . . . .	53,360
Oxigène. . . . .	19,685
Hydrogène. . . . .	7,021
Azote. . . . .	19,934
Total. . . . .	100,000

Matière  
colorante du  
sang:

La matière colorante est soluble dans l'eau et dans le sérum du sang; desséchée et calcinée ensuite au contact de l'air, elle se fond, se boursouffle, brûle avec flamme, et donne un charbon qu'on ne peut réduire en cendre qu'avec une extrême difficulté. Ce charbon, pendant sa combustion, laisse dégager du gaz ammoniac, et fournit la centième partie de son poids d'une cendre composée d'environ :

Oxide de fer. . . . .	55,0
Phosphate de chaux et trace de phosphate de magnésie. . . . .	8,5
Chaux pure . . . . .	17,5
Acide carbonique. . . . .	19,5

Il est important de remarquer que dans aucune des parties du sang on ne trouve de gélatine ni de phosphate de fer, comme on l'avait cru d'abord.

Les rapports respectifs de quantité du sérum et du caillot, ceux de la matière colorante et de la fibrine, n'ont point encore été examinés avec tout le soin désirable. D'après ce qu'on verra par la suite, il est à présumer qu'ils sont variables suivant une infinité de circonstances.

M. Le Canu, dans son estimable travail déjà cité, d'après vingt-deux expériences comparatives faites sur des personnes d'âge, de sexe et de tempérament différents, donne les résultats suivants :

Sur 1000 parties de sang.

	Fibrine sèche.	Fibrine humide.
Maximum. . . . .	7,235	28,940
Minimum. . . . .	1,360	5,440

On voit par conséquent combien la proportion de cet élément peut varier.

La coagulation du sang a été tour à tour attribuée à son refroidissement, au contact de l'air, à l'état de repos, etc.; mais J. Hunter et Hewson ont démontré, par des expériences, qu'on ne pouvait

Composition  
chimique  
du sang:

Causes de la  
coagulation  
du sang.

rapporter ce phénomène à aucune de ces causes. Hewson prit du sang frais, et le fit geler en l'exposant à une basse température. Il le fit ensuite dégeler : le sang se montra d'abord fluide, et peu de temps après il se coagula comme à l'ordinaire. J. Hunter a fait une expérience analogue, avec un semblable résultat. Ainsi ce n'est point parce qu'il se refroidit, que le sang se coagule. Il paraît même qu'une température un peu élevée est favorable à sa coagulation. L'expérience a aussi constaté que le sang se prend en masse, privé du contact de l'air et agité; cependant, en général, le repos et le contact de l'air favorisent sa coagulation.

Mais loin de rapporter la coagulation du sang à aucune influence physique il faut au contraire la considérer comme essentiellement vitale, c'est-à-dire comme donnant une preuve démonstrative que le sang est doué de la vie. Nous verrons bientôt de quelle importance est, dans plusieurs phénomènes de nutrition, la propriété qu'ont le sang et d'autres liquides de se coaguler.

Phénomènes  
de la  
coagulation  
du sang.

Pour prendre une idée plus précise de la coagulation du sang veineux, j'ai placé au foyer d'un microscope composé une goutte de ce fluide. Tant qu'il a été liquide, il s'est montré comme une masse rouge; mais dès qu'il a commencé à se coaguler, les bords sont devenus transparents et granuleux; la partie solide, presque opaque, a formé un nombre infini de petites mailles ou cellules,

qui contenaient la partie liquide, beaucoup plus transparente : c'est cette disposition qui donnait au bord de la goutte de sang l'aspect granuleux. Peu à peu les mailles se sont agrandies par la rétraction des parties solides; dans plusieurs endroits elles ont disparu entièrement, et il n'est plus resté, entre la circonférence extérieure de la goutte de sang et le bord du caillot central, que des arborisations tout-à-fait analogues à celles que nous avons décrites dans la lymphe. Leurs divisions communiquaient entre elles à la manière des vaisseaux ou des nervures des feuilles. Ces observations doivent être faites à la lumière diffuse ou artificielle, car la lumière directe du soleil produit un dessèchement sans coagulation.

Dans beaucoup de circonstances le sang se coagule quoique contenu dans les vaisseaux qui lui sont propres; mais, en général, ce phénomène appartient à l'état de maladie.

Quelques auteurs avaient cru remarquer que le sang en se coagulant devenait plus chaud; mais J. Hunter, et tout récemment M. J. Davy, ont prouvé qu'il n'y avait point élévation de température.

A l'époque où l'on s'occupait beaucoup en France du galvanisme, on a avancé qu'en prenant une portion de caillot récemment formé, et en le soumettant à un courant galvanique, on le voyait se contracter à la manière des fibres musculaires : j'ai plusieurs fois essayé de produire cet effet, en sou-

Expériences  
sur la fibrine  
du sang.

mettant des portions de caillot, au moment même de leur formation, à l'action de la pile. Je n'ai jamais rien vu de semblable. J'ai varié ces essais de diverses manières, et je n'ai pas été plus heureux. Tout récemment, j'ai répété cette expérience avec M. Biot : le résultat a été le même.

Analyse  
chimique du  
caillot.

Le caillot du sang veineux soumis à l'analyse par M. Le Canu a donné à ce chimiste le résultat suivant :

*Analyse du caillot.*

	1 <sup>re</sup> Analyse.	2 <sup>e</sup> Analyse.
Eau. . . . .	780,145	785,590
Fibrine. . . . .	2,100	3,565
Albumine. . . . .	65,090	69,415
Matière colorante. . . . .	133,000	119,626
Matière grasse cristallisable. . . . .	2,430	4,300
Matière huileuse. . . . .	1,310	2,270
Matières extractives solubles dans l'alcool et dans l'eau. . . . .	1,790	1,920
Albumine combinée à la soude. . . . .	1,265	2,010
Chlorure de sodium. . . . .	8,370	7,304
— de potassium. . . . .		
Sous-carbonates. . . . .	2,100	1,414
Phosphate. . . . .		
Sulfate. . . . .		
Sous-carbonate de chaux, — de magnésie. . . . .	2,400	2,586
Phosphate de chaux. . . . .		
— de magnésie. . . . .	2,400	2,586
— de fer. . . . .		
Per-oxide de fer. . . . .	2,400	2,586
Perte. . . . .		
Total. . . . .	1000,000	1000,000

L'analyse du sang veineux, telle que nous venons de l'indiquer, fait connaître les éléments propres de ce liquide; mais, comme toutes les matières qui existent dans le canal intestinal, les membranes séreuses, le tissu cellulaire, etc., se mêlent au sang veineux, il en résulte que la composition de ce liquide doit varier à raison des matières absorbées. On y trouvera, dans diverses circonstances, de l'alcool, de l'éther, du camphre, des sels qu'il ne contient pas habituellement, etc., lorsque ces substances auront été soumises à l'absorption dans une partie quelconque du corps.

La plus ou moins grande promptitude avec laquelle le sang se prend en masse, la solidité du caillot, la séparation du sérum, la formation d'une couche albumineuse à sa surface, la température particulière de ce liquide, soit dans les vaisseaux, soit hors des vaisseaux, etc., sont autant de phénomènes que nous examinerons à l'article du sang artériel.

*Appareil du cours du sang veineux.*

Cet appareil se compose, 1<sup>o</sup> des veines 2<sup>o</sup> de l'oreillette et du ventricule droits du cœur; 3<sup>o</sup> de l'artère pulmonaire.

*Des veines.*

La disposition des veines dans le tissu des organes échappe aux sens. Lorsque l'on commence à les

Des veines.

dans les vaisseaux, le sang veineux présente un nombre infini de petits globules, dont les dimensions, la forme et la structure ont été examinées avec soin par MM. Prévôt et Dumas. (*Voyez sang artériel.*)

Coagulation  
du sang  
veineux.

Le sang veineux, extrait des vaisseaux qui lui sont propres, et abandonné à lui-même, forme, au bout de quelques instants, une masse molle. Peu à peu cette masse se sépare spontanément en deux parties : l'une liquide, jaunâtre, transparente, appelée *sérum*; l'autre molle, presque solide, d'un brun rougeâtre foncé, entièrement opaque; c'est le *cruor* réuni au *caillot*. Celui-ci occupe le fond du vase, le sérum est placé au-dessus. Quelquefois il se forme à la superficie du sérum une couche mince, molle, rougeâtre, à laquelle on a donné fort improprement le nom de *couenne* ou *croûte du sang*.

Dans l'instant où il se coagule, le sang laisse dégager quelques petites bulles de gaz, qui, pour arriver à la superficie, se creusent un petit canal à travers le caillot. Ce phénomène est beaucoup plus apparent dans le vide.

Cette séparation spontanée des éléments du sang n'a lieu promptement qu'autant qu'il est en repos. Si on l'agite, il reste liquide et conserve beaucoup plus long-temps son homogénéité.

Propriétés  
chimiques du  
sang  
veineux.

Mis en contact avec le gaz oxigène ou l'air atmosphérique, le sang veineux prend une teinte

rouge vermeille; avec l'ammoniaque, il devient rouge cerise; avec l'azote, rouge brun, plus foncé, etc. (1): en changeant de couleur, il absorbe une quantité assez considérable de ces différents gaz; conservé quelque temps sous une cloche placée sur le mercure, il exhale une assez grande quantité d'acide carbonique.

Le sérum est un liquide transparent, légèrement jaunâtre, ce qu'il doit à une matière colorante; son odeur et sa saveur rappellent l'odeur et la saveur du sang, son alcalinité est très-prononcée. A 70° il se prend en masse comme l'albumine; il forme, en se coagulant, de nombreuses cellules qui contiennent une matière très-analogue au mucus. Il conserve encore sa propriété de se coaguler en une seule masse, bien qu'il soit étendu d'une grande quantité d'eau. D'après M. Brande, le sérum serait de l'albumine liquide presque pure unie à la soude qui la maintiendrait liquide. Par suite tout réactif qui enlèverait la soude au sérum produirait sa coagulation, et par l'action de la chaleur la soude transformerait une partie de l'albumine en mucus. L'action de la pile galvanique coagule le sérum et y développe des globules qui ont beaucoup d'analogie avec ceux du sang.

(1) *Voyez*, pour les changements de couleur que subit le sang veineux avec les autres gaz, le tome III de la *Chimie* de M. Thénard, page 513.

Composition du sérum.

D'après M. Berzélius, 1000 parties de sérum de sang humain contiennent :

Eau . . . . .		903,0							
Albumine . . . . .		80,0							
Substances solubles dans l'alcool.	<table border="0"> <tr> <td>Lactate de soude et matière extractive. . . . .</td> <td>4</td> <td rowspan="2">}</td> <td rowspan="2">10,0</td> </tr> <tr> <td>Muriate de soude et de potasse. . . . .</td> <td>6</td> </tr> </table>	Lactate de soude et matière extractive. . . . .	4	}	10,0	Muriate de soude et de potasse. . . . .	6		
Lactate de soude et matière extractive. . . . .	4	}	10,0						
Muriate de soude et de potasse. . . . .	6								
Substances solubles dans l'eau.	<table border="0"> <tr> <td>Soude et matière animale, phosphate de soude. . . . .</td> <td>4</td> <td rowspan="2">}</td> <td rowspan="2">7,0</td> </tr> <tr> <td>Perte. . . . .</td> <td>3</td> </tr> </table>	Soude et matière animale, phosphate de soude. . . . .	4	}	7,0	Perte. . . . .	3		
Soude et matière animale, phosphate de soude. . . . .	4	}	7,0						
Perte. . . . .	3								
Total. . . . .			1000,0						

M. Le Canu, qui s'est occupé plus récemment de l'analyse du sang, donne au sérum une composition un peu différente et y signale deux matières grasses, dont l'une est cristallisable et l'autre huileuse.

*Analyse du sérum d'après M. Le Canu.*

	1 <sup>re</sup> Analyse.	2 <sup>e</sup> Analyse.
Eau . . . . .	906,00	901,00
Albumine . . . . .	78,00	81,20
Matières organiques solubles dans l'eau et l'alcool.	1,69	2,05
Albumine combinée à la soude. . . . .	2,10	2,55
Matière grasse cristallisable. . . . .	1,20	2,10
Matière huileuse. . . . .	1,00	1,30
Chlorure de sodium. . . . .	6,00	5,32
— de potassium. . . . .		
Total. . . . .	995,99	995,52

Report. . . . .	995,99	995,52
Sous-carbonate. . . . .	}	2,10 2,00
Phosphate. . . . .		
Sulfate. . . . .	}	0,91 0,87
Sous-carbonate de chaux. . . . .		
— de magnésie. . . . .	}	1,00 1,61
Phosphate de chaux. . . . .		
— de magnésie. . . . .	}	1,00 1,61
— de fer. . . . .		
Perte . . . . .		
Total. . . . .	1000,00	1000,00

Quelquefois le sérum présente une teinte blanchâtre, comme laiteuse; ce qui a pu faire croire qu'il contenait du chyle : la matière qui lui donne cette apparence paraît être de la graisse (1).

Le caillot du sang est essentiellement formé de fibrine et de matière colorante.

Composition chimique du caillot.

Séparée de la matière colorante, la fibrine est

(1) Le docteur Hewart Traill a analysé le sérum du sang d'un individu qui avait une hépatite aiguë; il a trouvé, sur cent grains de ce sérum,

Eau. . . . .	78,9
Albumine. . . . .	15,7
Huile. . . . .	4,5
Sels. . . . .	0,9

Ces sels étaient 9,7 de muriates et 0,2 de lactates; ce sérum était de couleur d'eau de gruau, et ressemblait à une émulsion.