

ni comment ils agissent, ni sur quels organes ils se portent de préférence. Peut-être le miasme paludéen, absorbé par le poumon, se porte-t-il sur la rate; mais il serait téméraire de l'affirmer.

C'est dans le sang veineux que s'accumulent les éléments de la sécrétion pulmonaire. Le sang des capillaires, qui contient déjà les substances absorbées par le poumon, se charge de l'acide carbonique et du peu d'azote qui doit être évacué. Il prend déjà une couleur noire et il passe dans les veines pour se diriger de tous les points du corps vers le cœur. Avant d'arriver au cœur, le sang veineux reçoit, à la base du cou, le contenu du canal thoracique et de la veine lymphatique droite, qui mélangent leur contenu à celui des veines. C'est là que sont versés à l'état de dissolution dans le sang les produits volatils qui ont été absorbés par les chylifères à la surface de l'intestin (quelques-uns ont été pris par la veine-porte et par les lymphatiques), à la surface de la peau et des muqueuses, et dans l'épaisseur des tissus.

Les produits d'excrétion du poumon ont, par conséquent, quatre origines distinctes. Ils proviennent: 1^o de la surface pulmonaire; 2^o de la surface de l'intestin grêle; 3^o de l'épaisseur des tissus; 4^o de la surface de la peau et des diverses surfaces de l'organisme.

Leur trajet. — Le sang du cœur droit est donc chargé de tous les principes volatils; il est porté aux poumons par l'artère pulmonaire, il se répand dans le vaste réseau capillaire qui tapisse la surface interne des lobules (cette surface, dite *surface pulmonaire*, est évaluée à 200 mètres carrés), et là, tous les produits gazeux et volatils abandonnent le sang pour être évacués. L'excès de ces produits passe dans les veines pulmonaires avec le sang oxygéné, pour être exhalé à un second passage, puis à un troisième, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'élimination soit complète. On peut se rendre compte de ce phénomène sur un individu qui a absorbé de l'ail. Le principe volatil de l'ail commencera à être sécrété par le poumon, aussitôt que l'absorption intestinale l'aura fait pénétrer dans le sang, c'est-à-dire après la digestion stomacale. Immédiatement après le repas, des soins de propreté donnés à la bouche suffisent à faire disparaître l'odeur de l'ail. Lorsque l'élimination a commencé à se faire, elle continue jusqu'à ce qu'elle soit complète, pendant 24 à 48 heures, selon la quantité ingérée.

Expériences. — Une expérience de Cl. Bernard montre bien le mécanisme de l'évacuation des produits de sécrétion et confirme

ce que je viens d'avancer. De l'eau saturée d'hydrogène sulfuré est introduite dans le rectum d'un chien; l'animal n'en ressent aucun fâcheux effet; un papier imbibé d'acétate de plomb et placé sous ses narines est noirci par l'hydrogène sulfuré qui a été sécrété par le poumon.

Les mêmes phénomènes se produisent lorsqu'on fait boire, lorsqu'on injecte la même solution sous la peau ou dans les veines. Autrement dit, la solution d'hydrogène sulfuré ne tue pas l'animal, parce que le gaz dissous parcourt le système veineux jusqu'au poumon qui le sécrète, et ne parvient pas dans le sang artériel, et, par conséquent, aux centres nerveux.

La même quantité d'hydrogène sulfuré, et même le quart de cette quantité, absorbé par le poumon, tue l'animal, parce qu'il passe dans le sang artériel et qu'il arrive aux tissus, aux centres nerveux par conséquent, avant d'avoir passé par le poumon qui l'élimine.

J'ajoute que si le produit absorbé était en excès, le poumon ne l'éliminerait pas en assez grande quantité et il exercerait alors son influence toxique.

Applications hygiéniques. — Une question d'hygiène des plus intéressantes se rattache à la sécrétion pulmonaire. J'ai démontré qu'il n'y avait entre cette sécrétion et la sécrétion urinaire qu'une différence d'état: l'une est liquide, l'autre est gazeuse. La sécrétion pulmonaire est un excrément gazeux, la sécrétion urinaire un excrément liquide; les excréments solides sont éliminés par le rectum. Il est à désirer que les médecins se convainquent de cette vérité, et qu'ils la propagent. On ne s'imagine pas la quantité de maladies qui proviennent de l'absorption par le poumon des produits de sécrétion pulmonaires évacués par les individus de même espèce ou d'espèces différentes. Il est malsain de coucher avec d'autres personnes dans la même chambre. Il est également malsain de séjourner dans les salles des malades. Est-ce que nous ne savons pas tous que l'encombrement est tout ce qu'il y a de plus funeste pour les malades? Qui n'a pas vu des malheureux étudiants contracter des maladies mortelles dans les hôpitaux? Toutes ces maladies ont pénétré par une seule porte, l'absorption pulmonaire (je ne parle pas des piqûres anatomiques).

Chez l'enfant, la puissance d'absorption est à son maximum. N'y a-t-il pas imprudence et même cruauté à coller ses lèvres contre la bouche d'un petit enfant pour le caresser? Un enfant ne devrait jamais recevoir directement le souffle de personnes plus ou moins âgées, et cependant combien de mères gardent ces petits

êtres dans leur propre lit ! Donnez de l'air, ventilez (en évitant les courants d'air) pour enlever les produits de la sécrétion gazeuse des poumons.

Je sais bien qu'on peut dire que la contagion n'est pas fatale, que peu d'individus seront atteints. Qu'importe ! S'il est démontré qu'il peut y avoir une seule victime, on serait coupable de s'y exposer.

On comprend sans peine le mode de propagation de certaines maladies par la respiration. Si les éléments de l'embryon sont pour ainsi dire imbibés du principe inconnu qui fait qu'une maladie est *héréditaire*, si un individu est atteint de cancer, parce que l'élément anatomique paternel qui lui a donné naissance était imprégné du principe cancéreux, un homme sain, un enfant sain, pourra contracter la maladie de la personne avec laquelle il cohabitera. Ce ne sera pas une maladie héréditaire, ce sera une maladie *contagieuse*, et la contagion s'exercera par le poumon. Beaucoup de médecins croient à la contagion de la phthisie, et ils ont raison. On comprend fort bien que la sécrétion pulmonaire puisse entraîner avec elle des parcelles tuberculeuses qui pénètrent par absorption dans l'organisme de l'enfant. Il faut empêcher la cohabitation dans le même lit de deux époux dont l'un est phthisique. Le vulgaire croit que cette maladie, comme beaucoup d'autres, se contracte par la transpiration. Non, c'est de poumon à poumon que se contracte la maladie.

§ 4. — Évacuation des produits sécrétés.

L'évacuation des liquides des glandes se fait au moyen d'un mécanisme particulier (miction, contraction de la vésicule biliaire) ou simplement par *vis a tergo*. Ici il fallait un appareil particulier produisant une évacuation rapide pour permettre à l'organe à double fonction (le poumon) d'accomplir sa fonction d'absorption.

Le poumon, qui a suivi, en se dilatant, le mouvement de la cage thoracique, revient sur lui-même en vertu de son élasticité propre et de celle des parois de la cavité thoracique. Ce mouvement de retrait suffit à expulser les produits gazeux de la sécrétion pulmonaire, mais non en totalité, car il en reste toujours une certaine quantité dans les voies aériennes.

Les produits expulsés parcourent les bronches, la trachée, le larynx et les fosses nasales. Lorsque la bouche est ouverte, ils peuvent sortir par cette voie.

Ce mouvement d'évacuation se produit seize fois par minute en moyenne, comme le mouvement qui favorise l'absorption pulmonaire. Dans quelques circonstances, il est utile de hâter l'expulsion des produits, et alors ce n'est plus par le simple retour sur eux-mêmes des poumons et des parois élastiques du thorax que ce mouvement se produit, c'est par une contraction musculaire qui précipite le retrait de la cavité thoracique (muscles abdominaux principalement) ; on peut rattacher à ce paragraphe ce que je dirai plus loin de l'expiration.

J'ajoute que les fibres musculaires des divisions bronchiques se contractent pendant la rétraction du poumon et concourent à l'expulsion des gaz.

§ 5. — Action du système nerveux.

Le système nerveux a une action évidente sur la sécrétion pulmonaire, mais elle mérite d'être étudiée à ce point de vue. L'étude qui en a été faite jusqu'à présent concerne la respiration. (Voy. *Respiration*.)

Je ne serais pas étonné si l'on découvrait dans le poumon deux influences nerveuses, comme dans les glandes salivaires, l'une sous la dépendance du nerf pneumogastrique, l'autre sous celle du grand sympathique.

Je me borne pour le moment à signaler des changements dans l'odeur de l'haleine sous l'influence d'émotions morales, du coït, etc.

Les voies d'excrétion étant maintenues béantes, et les parois de la cavité thoracique produisant l'expulsion des gaz par leur seule élasticité, le système nerveux n'avait pas à intervenir ici. Cependant, nous savons qu'il existe une contraction musculaire qui précipite l'évacuation des produits d'excrétion. Ce phénomène est dû à un réflexe dont le centre est le bulbe rachidien (noeud vital) et dont les voies centrifuges sont des nerfs moteurs, derniers intercostaux et lombaires, qui partent de la moelle et se rendent aux muscles abdominaux. Le centre réflexe est excité directement par la volonté ou indirectement par l'intermédiaire du larynx supérieur. En effet, lorsqu'on irrite ce nerf, ou son bout central, après qu'il a été divisé, on constate une contraction violente des muscles abdominaux. Si l'excitation est très-forte, il se produit un véritable tétanos de ces muscles qui peut causer la mort de l'animal. J'ai des raisons pour croire que la pendaison et la

strangulation agissent par compression de ce nerf, et que la mort survient par état tétanique de ces muscles qui empêchent la dilatation du thorax d'avoir lieu en vue de l'absorption pulmonaire. L'oxygène ne peut plus pénétrer dans le sang, les produits de sécrétion ne peuvent plus être exsudés; il en résulte une accumulation de ces produits dans le sang; les cellules des centres nerveux, n'étant plus excités par l'oxygène, sont paralysées par les produits de sécrétion accumulés dans le sang, par l'acide carbonique probablement, et la mort survient, comme elle survient dans l'urémie, par *carbonémie*, c'est-à-dire asphyxie.

VII. — SÉCRÉTION DES SÉREUSES.

J'ai considéré les séreuses comme de vastes surfaces glandulaires étalées. Elles offrent, en effet, une structure analogue à celle des glandes, et elles exhalent, à la manière des glandes, un liquide.

§ 1. — Organes sécréteurs.

L'*organe sécréteur*, la séreuse, étalé à la surface de la cavité close qui contient le ou les viscères, est pourvu d'une paroi doublée d'épithélium à sa surface interne, et recevant des vaisseaux capillaires par sa surface externe.

La paroi est une trame d'éléments de tissu conjonctif et de fibres élastiques dont le nombre et les proportions varient avec l'espèce de séreuse et sur les divers points de la même séreuse.

L'épithélium est composé de cellules minces, pâles, à gros noyau; leurs bords sont ondulés, elles se plissent facilement (endothélium). Un peu de protoplasma, formant saillie du côté de la face profonde de la cellule, a été signalé par Rindfleisch autour du noyau.

Les vaisseaux capillaires y forment un réseau serré, à mailles polygonales, ayant des angles très-nets.

Au-dessous de l'épithélium, il existe un réseau lymphatique superficiel.

Les séreuses articulaires ou synoviales sont moins souples et plus denses que les grandes séreuses; leur trame, contenant moins de vaisseaux, est très-adhérente aux tissus fibreux avec

lesquels elle est en rapport. L'épithélium est pavimenteux à plusieurs couches.

Voilà qui est positif. J'ajoute que Luschka a décrit dans les membranes séreuses des *cellules de sécrétion* transparentes, arrondies, pleines de liquide, disséminées au milieu des cellules épithéliales aplaties et fournissant, par rupture, le liquide qui humecte les séreuses.

On a décrit (voy. *Absorption par les séreuses*) des ouvertures, des *stomates*, entre les cellules épithéliales des séreuses, ouvertures faisant communiquer les cavités séreuses avec les lacunes du tissu conjonctif sous-jacent et avec l'origine des vaisseaux lymphatiques.

§ 2. — Liquides sécrétés.

Les liquides sécrétés par les séreuses sont connus sous le nom de *sérosités*. Celui des séreuses articulaires est la *synovie*. Ces liquides ne sont pas le produit d'une transsudation; ils sont réellement sécrétés par la paroi de la séreuse, par l'action de l'épithélium, et ce qui le prouve, c'est qu'ils sont différents d'une séreuse à une autre, ainsi que nous allons le voir, et qu'aucun d'eux n'a une composition identique à celle du sérum du sang.

Ces liquides offrent ceci de remarquable, qu'ils contiennent une forte proportion de chlorure de sodium.

Ils renferment, quelques-uns d'entre eux du moins, comme ceux de la plèvre, du péritoine et peut-être aussi de la tunique vaginale, une substance spéciale qui n'existe pas dans le sang, et qui montre bien que les liquides sont des produits de sécrétion et non de transsudation. Cette substance admise par Cl. Bernard, Denis, Ch. Robin, etc., est l'*hydropisine*¹, substance azotée un peu différente de l'albumine et très-analogue à la pancréatine.

La chaleur et l'acide nitrique précipitent l'hydropisine des sérosités en formant un coagulum. Le sulfate de magnésie précipite aussi l'hydropisine et n'a aucune action sur l'albumine. L'hydropisine se distingue de la pancréatine en ce qu'elle ne rougit pas par le chlore, comme cette dernière, et en ce qu'elle n'émulsionne pas les matières grasses.

1. Ce nom vient de ce qu'on l'a constatée d'abord dans le liquide des hydropisies.

Dans la synovie, cette substance est représentée par la *mucosine* ou *synovine*.

Sérosité des plèvres. — M. Robin (*Leçons sur les humeurs*) donne l'analyse des diverses sérosités. Pour faire les analyses, il a pris les liquides sécrétés pathologiquement. N'est-il pas à craindre que ces liquides pathologiques ne diffèrent des liquides qui humectent normalement la surface des séreuses ? Ce qui me paraît donner de la valeur à cette objection, c'est que la composition du liquide varie selon les cas pathologiques : hydrothorax, pleurésie simple, purulente, hémorrhagique, etc. M. Robin me paraît donner l'analyse du liquide de l'*hydrothorax*.

Sérosité rarement visqueuse, un peu alcaline ou neutre, d'une densité de 1011 à 1022 en moyenne.

Le *microscope* permet de découvrir dans le dépôt qui se forme pendant le repos de ce liquide : des *cellules d'épithélium pavimentaux* transparentes, souvent gonflées ; des *granulations moléculaires* ; des *leucocytes*, qui montrent un noyau, ou n'en montrent pas du tout, sous l'influence de l'acide acétique, et qui sont souvent jaunâtres et augmentés de volume.

Ce liquide est formé (par 1000 parties) de : eau, 907 à 953 ; sels (chlorure de sodium principalement), 8 à 12 ; albumine, 20 à 35 ; hydropisine, 15 à 25 ; fibrine, 0 gr. 60 à 3 gr. ; autres substances : corps gras, séroline, cholestérine, principes indéterminés, 4 à 20.

L'hydropisine semble être le même corps décrit par Schérer sous le nom de *parafibrine* ou *parasintonine* dans le liquide de la plèvre.

Sérosité du péricarde. — Le liquide de l'hydropéricarde est citrin, peu foncé, transparent, un peu alcalin, d'une densité de 1014. D'après Gorup-Besanez, elle renferme (pour 1000 parties) : eau 955,13 à 962,83 ; sels minéraux, de 6,69 à 7,34 ; principes extractifs, de 8,24 à 12,69 ; albumine, 21,62 à 24,68 ; fibrine, de 0 à 0,81.

Autres sérosités. — Ces liquides ont été peu étudiés ; il me paraît inutile d'y insister. Je passe immédiatement à la synovie.

Synovie. — Liquide visqueux et très-filant, d'une couleur blanc-jaunâtre, ou pâle, d'une réaction alcaline.

Le *microscope* y distingue quelques cellules épithéliales pâles et quelques leucocytes.

Composition. — La synovie contient (pour 1000 parties) : eau, 928 ; chlorure de sodium et carbonate de soude, 6 ; phosphate de chaux, 1,50 ; synovine, 64 ; corps gras, 0,60, et des traces de matières organiques et de phosphate ammoniaco-magnésien.

La *synovine* donne la viscosité à la synovie : extraite de la synovie et mise dans l'eau, elle rend ce liquide visqueux et filant, ce qui la distingue de l'albumine.

Les mouvements paraissent favoriser sa production, car Frerichs en trouvait 2,6 sur un animal au repos, et 5,6 sur un animal ayant beaucoup marché.

§ 3. — Mécanisme de la sécrétion.

Le sérum du sang traverse la paroi des séreuses et se répand dans la cavité. Il est résorbé au fur et à mesure de sa production, de sorte qu'il n'en existe qu'une mince couche liquide suffisante pour faciliter le glissement des organes. Dans les synoviales, il y a un peu d'accumulation du liquide qui se loge dans les anfractuosités de l'articulation.

CHAPITRE CINQUIÈME

DE LA RESPIRATION

Définition. — On a longtemps réservé le nom de *respiration* à cette fonction de l'économie qui a pour but la transformation du sang veineux en sang artériel. Cette transformation résulte d'un échange de gaz qui s'effectue au niveau du poumon, entre le sang veineux et l'air atmosphérique. Le *poumon* serait donc, à ce point de vue, l'organe essentiel de la respiration.

Mais nous verrons bientôt que cette définition a cessé d'être exacte. On tend aujourd'hui à se faire de la *fonction respiratoire* une idée beaucoup plus générale, et à considérer le sang et les