

CHAPITRE TROISIÈME

DE L'ABSORPTION

Presque toutes les surfaces de l'organisme absorbent avec une rapidité différente. Aussi étudie-t-on séparément l'absorption de la muqueuse intestinale, l'absorption du poumon, celle de la peau, des séreuses, des muqueuses et des surfaces accidentelles, plaies, etc. Il sera d'abord question de l'absorption considérée d'une manière générale.

ARTICLE PREMIER.

DE L'ABSORPTION EN GÉNÉRAL.

Définition. — L'absorption, envisagée d'une manière générale, est une fonction au moyen de laquelle des liquides et des gaz pénètrent dans les vaisseaux, en traversant les couches épithéliales qui limitent toutes les surfaces.

L'absorption peut avoir lieu par les vaisseaux *sanguins* ou *lymphatiques*.

Je fais abstraction ici de l'absorption interstitielle, véritable résorption qui s'accomplit pendant l'acte de la nutrition.

Le mot *résorption* est réservé à l'absorption de liquides déjà exsudés ou épanchés.

Nous étudierons : 1^o le *phénomène de l'absorption* considéré en lui-même ; 2^o les *organes* et les *voies de l'absorption* ; 3^o le *mécanisme de l'absorption* ; 4^o la *nature des substances absorbées* ; 5^o la *rapidité de l'absorption* ; 6^o les *causes qui ralentissent ou qui hâtent l'absorption*.

§ 1^{er}. — Du phénomène de l'absorption.

L'*imbibition* des éléments anatomiques et des membranes épithéliales, la *diffusion* et l'*osmose* jouent un rôle important dans l'absorption.

Imbibition. — Lorsqu'une membrane organique desséchée, épiderme, baudruche, etc., est mise dans l'eau, ce liquide la pénètre et la gonfle ; la membrane est *imbibée*. Une éponge pressée entre les mains et placée dans l'eau attire ce liquide, qui *imbibe*.

Les membranes vivantes de l'organisme, recouvertes d'épithélium, ne s'imbibent pas à la manière d'une membrane desséchée ou d'une éponge. Leur imbibition est, pour ainsi dire, permanente, et s'il n'en était pas ainsi, ces membranes s'imbiberaient aux dépens du sang lui-même qui s'extravaserait des vaisseaux.

Des physiologistes admettent l'imbibition préalable de l'épiderme dans l'absorption cutanée. C'est là une erreur, et nous aurons bientôt l'occasion de dire que cette absorption n'a pas lieu à travers l'épiderme, mais à travers la couche épithéliale qui tapisse la surface des glandes sudoripares, de sorte que l'imbibition n'a pas plus lieu pour la peau que pour les épithéliums intérieurs.

Je n'admets la possibilité de l'imbibition préparatoire à l'absorption que pour les couches épithéliales qui se dessèchent plus ou moins au contact de l'air, muqueuses buccale, vulvaire, etc.

Diffusion. — La diffusion joue un grand rôle dans l'absorption, car elle s'opère non-seulement entre deux liquides en présence, mais aussi entre deux liquides séparés par une membrane organique ou une paroi solide poreuse.

Voici en quoi consiste la diffusion : si vous versez goutte à goutte du vin ou de l'alcool coloré sur de l'eau dans un verre, le vin ou l'alcool, étant plus léger, surnagera, et les deux liquides seront nettement séparés ; laissez le verre au repos, vous constaterez, au bout de quelques heures, que les deux liquides sont uniformément mélangés. Il y a eu *diffusion* du vin vers l'eau.

La diffusion ne peut avoir lieu qu'entre liquides purs ou tenant des substances en dissolution.

Dans l'absorption, les liquides en contact avec les surfaces vivantes diffusent vers le sang des capillaires.

A l'intérieur des glandes même, où l'exhalation de la partie

liquide du sang est, pour ainsi dire, permanente, la diffusion se fait vers le sang des capillaires, lorsqu'on injecte de l'eau dans les glandes.

Substances cristalloïdes et colloïdes. — Graham (*Philosoph. Transact.* 1851) a établi une division dans la diffusion des substances dissoutes : les unes se diffusant facilement, les autres étant plus ou moins rebelles à la diffusion.

Les substances *cristalloïdes*, ou *corps cristallisables*, sont celles dont la diffusion est facile, rapide : ce sont les *sels solubles* et le *sucre*. Les *colloïdes*, ou *corps non cristallisables* : *albumine*, *gomme*, *gélatine*, etc., sont, au contraire, plus ou moins rebelles à la diffusion.

En vertu de quelle puissance un liquide diffuse-t-il vers un autre liquide, à travers une membrane organique ? En vertu d'une force spéciale étudiée par Dutrochet et connue sous le nom d'*osmose*.

Osmose. — L'osmose (de *ωσμός*, action de pousser) est une force, *force osmotique*, qui pousse un liquide vers un autre liquide, à travers un écran perméable, membrane organique, etc. La présence de la membrane interposée n'empêche pas la diffusion, mais elle permet de constater la nouvelle force dont il est question ici.

On constate le phénomène de l'osmose de plusieurs manières. Séparez, par exemple, deux liquides de densité différente (eau et solution saline) par une membrane animale ; vous constatez, au bout d'un certain temps, que l'un des liquides, l'eau, s'est porté vers l'autre, en même temps que les deux liquides ont diffusé. Autrefois on ne distinguait pas les deux phénomènes de la diffusion et de l'osmose ; on appelait *endosmose* le courant prédominant comprenant l'osmose et la diffusion, et *exosmose* le courant le plus faible, qui n'est que la diffusion.

Pour qu'il y ait osmose, il faut que les deux liquides soient miscibles.

Qu'est-ce qui détermine la direction du courant osmotique ? C'est la différence de chaleur spécifique des liquides en présence.

Loi de l'osmose. — *Les liquides simples, contenant des substances en dissolution, qui ont la chaleur spécifique la plus élevée, marchent vers ceux qui l'ont plus petite.*

L'eau, qui joue aussi un grand rôle dans l'absorption, s'osmose vers tous les liquides, parce que l'eau est, de tous les liquides, celui dont la chaleur spécifique est la plus élevée.

La dilution d'une substance par l'eau, ou sa concentration par la soustraction de l'eau, amène l'élévation ou l'abaissement de la chaleur spécifique. On peut dire, d'une manière générale, que *les liquides les moins denses marchent vers ceux qui sont plus denses*.

Connaissant la chaleur spécifique de deux liquides, on peut donc savoir d'avance dans quel sens se fera le courant osmotique, et l'intensité du courant sera appréciée par la différence de chaleur spécifique des deux liquides, pourvu que les liquides puissent se mélanger en toutes proportions.

Ainsi l'*éther sulfurique*, dont la chaleur spécifique est 0,503, s'osmosera vers l'*essence de térébenthine*, dont la chaleur spécifique est 0,467. L'*alcool* (0,644) s'osmosera vers l'*éther* (0,503).

J'ai dit que l'eau s'osmose vers tous les autres liquides. L'*albumine* en dissolution attire l'eau avec une grande énergie, ce dont on peut se convaincre en mettant ces deux liquides en présence à travers une membrane animale. On voit alors que l'albumine ne diffuse pas, et que le mélange se fait aux dépens de l'eau située de l'autre côté de la membrane.

Je viens de dire que l'intensité du courant est appréciée par la différence de chaleur spécifique des deux liquides, *pourvu qu'ils soient miscibles en toute proportion*. On conçoit, en effet, que le courant osmotique de l'huile vers l'alcool sera peu intense, parce que l'huile n'est soluble dans l'alcool que dans une faible proportion.

L'osmose cesse lorsque le mélange des liquides est aussi complet que possible.

D'après Dutrochet, la force de l'osmose est considérable et peut faire équilibre à plusieurs atmosphères. On peut considérer ce mouvement comme un phénomène moléculaire de chaleur latente.

Applications à la physiologie. — Si les membranes vivantes se trouvaient dans les conditions où elles sont après la mort, leur imbibition serait complète, et les liquides diffuseraient dans les tissus. L'urine, la bile, les matières de l'intestin, passeraient par imbibition dans la cavité péritonéale, etc. Mais la vitalité de la membrane s'oppose à cette imbibition. L'épithélium vésical vivant ne se laisse pas traverser par l'urine. D'autre part, lorsque les épithéliums permettent ce passage, les nombreux vaisseaux sous-jacents entraînent le liquide à mesure que l'imbibition se produit. Après la mort, ces conditions changent complètement, et les liquides obéissent aux lois physiques, pesanteur, etc. ; l'urine s'infiltré dans les parois de la vessie, la bile traverse les

parois de la vésicule biliaire et colore les organes environnants ; le sérum du sang s'extravase et produit l'infiltration des sujets, surtout dans les parties déclives.

Il est cependant un tissu, à surface dépourvue d'épithélium, qui s'imbibe petit à petit, à la manière d'une éponge : je veux parler du *cartilage articulaire*. Lorsqu'on injecte une matière colorante dans une articulation sur un animal vivant, cette matière s'infiltré dans le cartilage, elle l'imbibe jusque dans ses couches les plus profondes.

Faisant abstraction des causes qui favorisent l'absorption, et ne considérant que le phénomène de l'osmose en lui-même, on conçoit avec quelle facilité doit être absorbée l'eau en contact avec les surfaces absorbantes. En effet, l'eau ingérée dans le tube digestif, injectée dans une cavité close, dans les voies respiratoires ou dans les canaux excréteurs des glandes, est très-rapidement absorbée.

L'eau, tenant en dissolution du sucre ou un sel, se porte par osmose vers une solution d'albumine, même lorsque la première est plus dense que la solution d'albumine. On sait, du reste, que la chaleur spécifique d'une dissolution d'albumine est toujours moins considérable que celle d'une solution de sel ou de sucre de même densité. Or, le sang étant un liquide albumineux, on comprend que les substances introduites dans le tube digestif soient absorbées.

Cette difficulté de l'albumine de s'osmoser à travers les membranes empêche cette substance de traverser les parois des capillaires dans les culs-de-sac glandulaires, etc. Pour la même raison, les albuminoïdes dans le tube digestif passent à l'état de peptone, pour se reconstituer en albumine, une fois qu'ils ont pénétré dans le sang. Placez une dissolution de peptone et une dissolution d'albumine dans un appareil d'osmose, le courant de la peptone (osmose) sera dix fois plus intense que celui de l'albumine (diffusion) [Gunke].

La rapidité de l'absorption intestinale s'explique par ce fait que, lorsque deux liquides sont séparés par une membrane animale, l'osmose est à son maximum d'intensité au commencement de l'expérience. Or, comme la circulation enlève le chyle au fur et à mesure de sa formation, il en résulte que les phénomènes de l'osmose sont toujours dans les conditions du commencement d'une expérience.

Aller plus loin dans cette voie serait empiéter sur les diverses espèces d'absorption.

§ 2. — Organes et voies de l'absorption.

Les organes de l'absorption sont l'épithélium et les vaisseaux capillaires.

1^o Épithélium. — Les surfaces dépourvues d'épithélium absorbent également et même avec plus de facilité. Il semble donc, au premier abord, que les épithéliums ne jouent aucun rôle dans les phénomènes de l'absorption. Leur action est incontestable, au moins pour quelques-uns d'entre eux.

Toutes les surfaces d'absorption sont couvertes d'épithélium. — N'est-il pas remarquable que toutes les surfaces susceptibles d'absorber des liquides sont recouvertes d'épithélium ? Tout liquide, pendant son absorption, doit traverser une couche épithéliale. Cette couche livre passage avec la même facilité aux liquides du dehors, *absorption*, et aux liquides du dedans, *exhalation*.

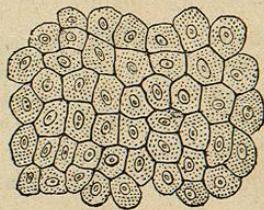


FIG. 77. — Épithélium des séreuses.

D'une manière générale, la faculté d'absorption d'une couche épithéliale est égale à sa faculté d'élimination ; autrement dit, les surfaces qui éliminent beaucoup (surface pulmonaire) absorbent beaucoup.

Action de l'épithélium. — L'épithélium a une action manifeste sur l'exhalation, sur la sécrétion ; mais il n'est pas prouvé qu'il ait une action propre sur la composition du liquide qu'il absorbe, de sorte que celui-ci est ordinairement le même au moment où il arrive à la surface libre de l'épithélium, pendant qu'il le traverse, et au moment où il arrive à sa face profonde.

Quoique l'absorption puisse se faire sans épithélium, quoique les membranes épithéliales n'exercent aucune action sur la composition du liquide absorbé, il n'en est pas moins vrai que l'épithélium joue un rôle important ; il agit en favorisant ou en empêchant l'absorption des liquides.

En général, plus la couche épithéliale est mince, plus l'absorption est rapide ; plus elle est épaisse, plus elle est lente.

L'absorption des liquides se trouve favorisée, en effet, sur certaines surfaces, comme la surface de l'intestin grêle, où l'absorption est des plus actives. Il en est de même à la surface des séreuses et à la surface interne du poumon et des glandes.

Il n'est pas facile d'observer le phénomène du passage des liquides à travers l'épithélium. Cependant on peut supposer qu'il ne diffère pas de ce qu'il est dans l'épithélium intestinal, où il est facile de suivre, au microscope, ce qui se passe pour les matières grasses. Au moment où le chyme passe dans l'intestin, les cellules épithéliales des villosités se gonflent jusqu'à tripler de volume. Les gouttelettes graisseuses du chyle infiltrent ces cellules, de leur partie superficielle vers leur partie profonde, les cellules deviennent opaques. Puis ces gouttelettes passent dans le corps de la villosité. Lorsque l'épithélium cesse de fonctionner, il s'affaisse et s'amointrit (Cl. Bernard, *De la Physiologie générale*, 1872, page 287). Selon quelques auteurs, il se détruit pour être remplacé par une nouvelle couche.

Dans certains organes, au contraire, l'épithélium semble apporter un obstacle à l'absorption. L'estomac absorbe fort peu, à cause de la présence de sa couche épithéliale. (Voy. *Digestion*.) L'épithélium de la vessie s'oppose absolument au passage des liquides de l'intérieur de la vessie vers l'extérieur, ainsi que le démontrent de nombreuses expériences. (Voy. *Sécrétion urinaire*.)

Absorption des venins et des virus. — L'action de l'épithélium se fait remarquer surtout en ce qui concerne les poisons, les venins et les virus. Règle générale, les poisons pénètrent en nature à travers l'épithélium et exercent sur l'économie une action délétère, comme s'ils étaient injectés dans les vaisseaux. Mais pour quelques-uns, le *curare*, par exemple, l'épithélium offre une affinité ou une répugnance bizarre. Tout le monde connaît l'effet toxique du *curare* injecté dans l'épaisseur des tissus ou dans le sang ; il paralyse les extrémités des nerfs moteurs et tue rapidement l'animal par cessation de la contraction musculaire. Eh bien ! ce poison traverse sans inconvénient la partie supérieure du tube digestif, estomac et intestin grêle ; l'épithélium intestinal est réfractaire à son absorption. Si on l'injecte dans les voies respiratoires ou dans le rectum, au contraire, l'épithélium permet le passage du *curare*, et les effets toxiques se déclarent.

Cette répulsion de l'épithélium intestinal se manifeste égale-

ment à l'égard des venins et des virus, qui peuvent traverser les voies digestives sans être absorbés. S'ils sont absorbés, ce qui est possible, ils perdent, tout au moins, leurs propriétés nocives. Voilà pourquoi un médecin qui comprend son devoir suce sans crainte une plaie empoisonnée. Si l'épithélium de sa bouche, de ses lèvres principalement, ne présente pas de solution de continuité, d'érosion, ni le *virus syphilitique*, ni le *venin des serpents*, ne produiront d'effet fâcheux sur son organisme.

Je serai moins affirmatif en ce qui concerne le *virus diphthérique*, car, d'après les faits observés, il semble que le simple contact des fausses membranes du croup avec la muqueuse pharyngée ou laryngée a suffi à provoquer le développement de la diphthérie. Qui ne connaît cependant la courageuse expérience de M. le professeur Peter, qui ingéra dans son estomac une grande quantité de membranes diphthériques, à une époque où l'on était dans la plus complète ignorance sous le rapport de leur contagiosité ?

Quant au *virus charbonneux*, sa puissance est telle qu'aucun épithélium ne lui résiste. Appliqué sur n'importe quelle surface de l'organisme, il la pénètre et provoque l'explosion d'une affection charbonneuse.

2° Vaisseaux capillaires. — Les vaisseaux capillaires, sanguins et lymphatiques, sont les principaux organes d'absorption. A mesure que les liquides traversent les membranes épithéliales, ils sont pris par les vaisseaux sous-jacents qui les mêlent au sang.

Plus un tissu renferme de vaisseaux capillaires, plus l'absorption est rapide. Elle est très-rapide à la surface interne du poumon, à la surface de la muqueuse intestinale, etc.

Les capillaires sanguins et les capillaires lymphatiques absorbent certainement les aliments digérés dans l'intestin, et nous savons qu'ils n'absorbent pas les mêmes éléments, les matières grasses passant de préférence par les chylifères (lymphatiques de l'intestin grêle).

Dans les régions où il y a peu ou point de lymphatiques, ce sont les capillaires sanguins qui absorbent, comme on le voit à la surface des plaies.

Lorsque la substance qui doit être absorbée est déposée dans des régions abondamment pourvues de lymphatiques, comme au-dessous de l'épithélium des muqueuses ou de l'épiderme de la peau, ce sont les lymphatiques qui constituent la voie unique de l'absorption.

Piqûre anatomique. — Que se passe-t-il, en effet, dans une piqûre anatomique? La pointe du scalpel introduit les matières septiques au-dessous de l'épiderme, celles-ci sont prises par les vaisseaux lymphatiques, qui les déposent dans un ganglion lymphatique, où elles produisent une *adénite*. Le vaisseau lymphatique s'enflamme consécutivement, *angioleucite*. Ce ganglion formera un abcès qui terminera la maladie, ou bien les matériaux septiques seront portés au delà du ganglion, pénétreront dans le canal thoracique et seront versés dans le système sanguin, d'où l'infection du sang.

Vaccination. — Dans l'inoculation du *virus-vaccin*, on porte le virus avec une lancette au-dessous de l'épiderme (il suffit de le placer dans le corps muqueux de Malpighi); il est pris par les lymphatiques qui le portent aux ganglions, d'où il se répand dans l'économie. Il ne se forme pas ici d'adénite, mais, consécutivement à l'inoculation, une *pustule vaccinale* se développe et parcourt toutes les périodes en un laps de temps déterminé.

L'absorption par les lymphatiques est certaine dans ces deux circonstances; car, si les vaisseaux sanguins sont ouverts, l'écoulement de sang entraîne la matière septique et le virus-vaccin; d'où la recommandation expresse de *faire saigner une piqûre anatomique* au moment où elle vient d'être faite, et d'*éviter de faire saigner la piqûre faite avec la lancette pendant la vaccination*.

Virus syphilitique. — Ce sont les capillaires lymphatiques sous-muqueux des lèvres, de la langue, du pénis, de la vulve, etc., qui absorbent le *virus syphilitique*. Celui-ci est porté à un ganglion, d'où il se répand dans l'économie pour y produire l'*infection*. Consécutivement, le point où s'est faite l'inoculation devient le siège d'une ulcération, chancre, d'où s'écoule un liquide contagieux.

La blennorrhagie est, au contraire, une lésion *locale* de l'urèthre, par contact; il n'y a pas d'absorption.

L'absorption peut se faire sans vaisseaux. — Si les vaisseaux servent à l'absorption, on peut démontrer qu'ils ne sont pas indispensables, et l'absorption peut se faire par imbibition, dans une grande étendue, comme on peut le voir dans l'expérience suivante, citée par les auteurs: si on arrête la circulation sur une grenouille et qu'on plonge une de ses pattes dans une solution de strychnine, on voit, au bout de quelque temps, survenir des con-

vulsions tétaniques indiquant que le poison est parvenu jusqu'à la moelle épinière.

Les lymphatiques suppléent les vaisseaux sanguins supprimés. — L'expérience précédente prouverait aussi bien que le poison est porté par les lymphatiques, et non par imbibition, et à ce point de vue elle pourrait être rapprochée de la suivante faite par Meder (Greifswald, 1858). Déposez de la poudre de ferro-cyanure de potassium sur la peau de la cuisse d'un lapin, ce sel apparaîtra dans l'urine au bout de 16 minutes. Liez l'aorte et la veine cave inférieure au-dessous des vaisseaux rénaux, recommencez l'expérience avec la poudre de ferro-cyanure de potassium, le sel apparaîtra dans l'urine au bout de 2 à 3 heures en moyenne. Meder croit que la substance saline a été absorbée par des lymphatiques, et cette explication me paraît vraisemblable.

— Les *voies de l'absorption* sont les lymphatiques et les veines.

Bouches absorbantes. — On donnait autrefois ce nom à des orifices qu'on supposait exister sur les capillaires sanguins et lymphatiques, pour expliquer les phénomènes de l'absorption. Est-il nécessaire de dire que ces orifices n'existent pas?

On donnait aussi le nom de *vaisseaux absorbants* aux vaisseaux lymphatiques.

1^o Rôle des lymphatiques. — Je viens de montrer dans quelles circonstances les lymphatiques absorbent. Ils absorbent les liquides au-dessous de l'épithélium, ceux des villosités absorbent le chyle, et les lymphatiques de la peau absorbent aussi, dans certains cas, la matière colorante du tatouage introduite dans l'épiderme par la piqûre des aiguilles, etc.

Absorption lymphatique interstitielle. — Il peut se faire aussi une absorption interstitielle dans les tissus, par les capillaires lymphatiques, comme on peut le voir dans le cancer du sein, du testicule, de la langue, etc.

Dans tous ces cas, absorption superficielle et absorption interstitielle (virus, matières septiques, matière cancéreuse, etc.), les vaisseaux lymphatiques transportent la substance absorbée jusqu'au premier ganglion (ganglion axillaire pour les piqûres anatomiques et le cancer de la mamelle, ganglion sous-maxillaire pour les lésions de la bouche, ganglion inguinal pour les lésions des organes génitaux externes, ganglion iliaque ou lombaire pour le cancer du testicule).

Dans les érosions, écorchures, plaies de la peau, que l'inflam-

mation compliquée, les produits de l'inflammation passent ordinairement par les lymphatiques et les ganglions, qu'ils enflamment.

De même, le chyle est porté aux premiers ganglions chylifères, d'où il sort pour traverser de proche en proche tous les organes de la chaîne ganglionnaire avant de se jeter dans le canal thoracique.

Infection. — La lésion du premier ganglion, déterminée par le transport de produits morbides ou de matières septiques, retentit sur les ganglions suivants, et affecte de proche en proche toute la chaîne. C'est ainsi que le cancer de la mamelle peut envahir successivement un chapelet de ganglions, dont les grains sont disséminés le long des vaisseaux axillaires et des vaisseaux sous-claviers. Dans quelques cas, la matière absorbée ne dépasse pas le premier ganglion, ainsi que cela s'observe dans le tatouage.

Les produits de l'absorption par les lymphatiques sont versés dans le sang. — En définitive, les produits de l'absorption par les lymphatiques se rendent dans le sang veineux. Tous les lymphatiques de la moitié droite de la portion sus-diaphragmatique du corps, excepté du poumon, se jettent au confluent de la veine jugulaire interne et de la veine sous-clavière droites par un gros tronc lymphatique appelé *veine lymphatique droite*, véritable petit canal thoracique. Tous les autres lymphatiques, c'est-à-dire ceux de la moitié gauche de la portion sus-diaphragmatique du corps, y compris les deux poumons, ceux de toute la portion sous-diaphragmatique du corps, y compris les chylifères, se rendent dans le *canal thoracique* et, par son intermédiaire, au point de réunion de la veine jugulaire interne et de la sous-clavière gauches. Le contenu des lymphatiques et des chylifères est donc mêlé au sang, qui s'en approprie les divers éléments.

2° Rôle des veines. — Tout ce qui est absorbé par les capillaires passe par les veines. L'oxygène absorbé par les capillaires du poumon passe par les veines pulmonaires, car ces vaisseaux sont de véritables veines et ne ressemblent aux artères que par la couleur du sang qu'elles contiennent.

La plupart des substances liquides absorbées au niveau des surfaces épithéliales passent par les capillaires sanguins et par les veines.

Il est certain que les veines sont aussi les organes de transport des matières septiques qui se développent à la surface des plaies; les germes de l'atmosphère pénètrent par l'absorption dans les capillaires et sont portés dans les veines.

Les poisons absorbés par les surfaces épithéliales suivent aussi la voie des veines. Dans l'intestin spécialement, les substances absorbées suivent en même temps la voie des veines et celle des lymphatiques.

Absorption sanguine interstitielle. — L'absorption interstitielle par les capillaires sanguins a acquis de nos jours une grande importance, depuis qu'on pratique les injections sous-cutanées. Dans l'injection sous-cutanée, la canule aiguë pénètre dans le tissu cellulaire sous-cutané, où le liquide est injecté et forme une petite tumeur. Petit à petit, le liquide est absorbé par les capillaires et passe dans les veines.

Les matières absorbées sont portées au cœur droit, d'où elles passent dans le poumon. De là elles reviennent au cœur gauche, qui les distribue dans toutes les parties du corps avec le sang artériel. Elles se répandent dans les tissus, où elles exercent une action salutaire ou nocive, selon la nature des substances qui ont été absorbées.

§ 3. — Mécanisme de l'absorption.

Dans l'absorption, il faut distinguer deux temps : 1° le temps de l'imbibition, de la diffusion; 2° le temps du transport par les vaisseaux, stade de généralisation.

1° Premier temps. — Dans le premier temps, le liquide ou le gaz absorbé doit traverser la couche épithéliale, le tissu conjonctif sous-jacent et la paroi des capillaires.

La substance absorbée traverse la substance même des cellules épithéliales et ne s'insinue pas à travers les interstices des cellules, ainsi que cela a été dit (les cellules épithéliales sont accolées intimement et ne permettent aucun passage entre elles). Elle imbibe les éléments anatomiques de la couche épithéliale et pénètre insensiblement, par diffusion, jusqu'aux vaisseaux capillaires.

Quelques auteurs admettent, d'après des recherches récentes, que les capillaires sanguins baigneraient dans les lacunes du tissu conjonctif (lacunes lymphatiques), d'où émergeraient les vaisseaux lymphatiques. Si cette disposition est réelle, il en résulte que les liquides absorbés arrivent aux lacunes du tissu conjonctif avant d'aborder les capillaires sanguins. Une fois dans les lacunes, les liquides prendraient la voie des capillaires sanguins ou des capillaires lymphatiques, selon des circonstances qu'il n'est pas

possible de préciser. Mais ce rapport des capillaires et des lacunes du tissu conjonctif, origines des lymphatiques, existe-t-il réellement ?

2° Deuxième temps. — Dans le deuxième temps, les matériaux absorbés sont portés dans les veines ou dans les lymphatiques, selon les cas. J'ai insisté sur ce point en parlant plus haut des voies de l'absorption.

— L'absorption chez le vivant peut être comparée à une expérience qui n'a jamais de commencement. Si les surfaces épithéliales étaient saturées, il est évident qu'elles ne pourraient plus absorber ; mais cette saturation ne survient jamais à l'état normal, parce que la circulation, qui ne cesse jamais, enlève les liquides des éléments profonds, à mesure que les éléments superficiels se remplissent par l'absorption.

§ 4. — Nature des substances absorbées.

Les gaz, les liquides, les graisses peuvent être absorbés. J'ai parlé de l'absorption grasseuse avec l'absorption intestinale, il ne doit être question ici que des gaz et des liquides.

Gaz. — Les gaz sont absorbés à la surface épithéliale de l'intérieur du poumon. L'oxygène et les substances volatiles contenus dans l'atmosphère traversent par osmose, de dehors en dedans, la paroi épithéliale des lobules et la paroi du vaisseau capillaire. Cette absorption, intermittente, ayant lieu à chaque inspiration, alterne avec l'exhalation de l'acide carbonique et des substances volatiles contenues dans le sang, exhalation qui se produit à chaque expiration.

La puissance d'absorption du poumon est considérable ; toutes les substances gazeuses contenues dans l'air sont absorbées à la surface pulmonaire et passent dans le sang.

Miasmes. — Le poumon est la voie de pénétration ordinaire des miasmes délétères, et on peut affirmer, malheureusement, que la plupart des maladies graves pénètrent par cette porte toujours ouverte (contagion de la fièvre intermittente, de la fièvre jaune, de la fièvre typhoïde, et peut-être de la phthisie pulmonaire). On peut donner un grand nombre de preuves de cette absorption ; il me suffira de citer celles-ci.

1° Lorsqu'on a fait l'autopsie d'un sujet mort de fièvre typhoïde

et qu'on a respiré pendant un certain temps auprès du sujet dont on examine les intestins, on répand autour de soi, pendant plusieurs jours, l'odeur du cadavre, quelque soin qu'on ait apporté au nettoyage des mains et au changement de vêtements. On pourrait objecter avec raison que l'absorption a eu lieu par les mains. Elle a lieu par les deux voies, poumon et peau.

2° Séjournez dans une atmosphère alcoolique, non-seulement vous répandrez ensuite par la respiration une odeur alcoolique, mais encore il pourra vous arriver d'éprouver, au bout d'un certain temps, les phénomènes de l'ivresse.

3° Respirez une atmosphère chargée d'éther, l'air de votre expiration sera chargé d'éther pendant un certain temps, car il ne faut pas oublier que si le poumon absorbe les substances volatiles, il les excrète également.

4° Enfin, les vapeurs de chloroforme, qui procurent aux malades le sommeil et l'anesthésie, ne peuvent arriver aux centres nerveux qu'après avoir été absorbées par le poumon.

La peau aurait la faculté, assez restreinte, du reste, d'absorber les substances volatiles. Peut-être la muqueuse intestinale se laisse-t-elle aussi traverser par les gaz.

Liquides. — Les liquides sont absorbés par toutes les surfaces, d'une manière générale. A l'exception de la vessie, qui n'absorbe pas, et de l'estomac, qui absorbe peu, on peut dire que les liquides purs et les substances dissoutes dans l'eau sont absorbés sur toutes les surfaces épithéliales.

Est-il besoin de faire remarquer que les substances qui pénètrent dans l'organisme ne peuvent être absorbées qu'à la condition d'être dissoutes ?

Solides. — Les solides peuvent-ils être absorbés ? On peut introduire dans une séreuse, dans le péritoine d'un chien, par exemple, une substance solide, comme un morceau de viande ; on constatera, au bout de quelques jours, sa disparition. La viande aura été absorbée après ramollissement ; il se produit là une sorte de digestion.

Poudre de charbon. — La question de l'absorption a été agitée au sujet de substances réduites en poudre impalpable. Les expériences les plus variées n'ont pu réussir à produire l'absorption des poudres ; il faut cependant faire exception pour la poudre de charbon de bois. Mais, dans ce cas, il ne s'agit pas d'une véritable