

derme et des épithéliums de revêtement forment une barrière vivante entre eux et le milieu intérieur. Mais qu'une éraillure, une fissure se produise sur les surfaces protectrices, l'effraction s'opère, et les microbes se trouvent immédiatement répandus dans le riche réseau lymphatique ou sanguin de la peau et des muqueuses.

Dès lors l'ennemi est dans la place ; les envahisseurs iront, chacun suivant ses aptitudes ou ses affinités, coloniser dans certains tissus ou dans certains organes. (La bactériodie charbonneuse se cantonne dans le sang, le bacille de la fièvre typhoïde dans les tissus lymphatiques, le virus de la rage dans les centres nerveux, etc.)

(La connaissance des portes d'entrée des microbes pathogènes est le fondement de la prophylaxie antiseptique ; celle de leurs affinités pour tel ou tel milieu organique est l'une des bases de la thérapeutique antiseptique.)

(La raison de ces affinités réside uniquement, suivant toute probabilité, dans la composition chimique de ce milieu, composition qui le rend capable de fournir au microbe envahisseur les éléments de sa nutrition. Suivant que le microbe a besoin ou non de consommer de l'oxygène, c'est-à-dire, suivant qu'il est *aérobie* ou *anaérobie*, suivant qu'il est avide de telles ou telles substances minérales ou organiques, suivant que son développement requiert un milieu acide, neutre ou alcalin, ou d'autres conditions, température, richesse en eau, etc., — il se fixera dans tel ou tel tissu, dans tel ou tel organe, dans telle ou telle humeur, qui par une combinaison particulière d'éléments chimiques, par une réunion de circonstances physiques, répondra à ses besoins plus ou moins nombreux.)

(C'est ici le lieu de rappeler les expériences si ingénieuses de M. Raulin, citées partout avec les éloges qu'elles méritent.

L'*aspergillus niger*, sur lequel ont porté ces recherches, est une mucédinée, il est vrai, et non un schizomycète ; mais l'étude des conditions de son développement fait par comparai-

son comprendre l'influence que les plus faibles modifications dans la composition chimique du milieu exercent sur le développement des organismes inférieurs. « Pour obtenir le maximum de croissance de cet *aspergillus*, Raulin a déterminé par une série de tâtonnements, qu'il ne faut pas moins de douze substances, eau, sucre candi, acide tartrique, nitrate et phosphate d'ammoniaque, carbonate de potasse et de magnésie, sulfate d'ammoniaque, de zinc et de fer, silicate de potasse et oxygène, toutes dans des proportions constantes. Il faut en outre une température de 35° et un air humide convenablement renouvelé. En retranchant l'un de ces éléments chimiques du liquide, le sulfate de zinc par exemple, qui n'y entre cependant que pour une quantité infinitésimale, la plante s'appauvrit et meurt. De même, en ajoutant des doses extrêmement faibles de liquides toxiques, on la tue. Ainsi il suffit de mettre  $\frac{1}{1.600.000}$  de nitrate d'argent dans le liquide pour que la végétation s'arrête brusquement. La végétation ne peut pas même commencer dans un vase d'argent.  $\frac{1}{500.000}$  de sublimé ou  $\frac{1}{8.000}$  de bichlorure de platine ou  $\frac{1}{240}$  de sulfate de cuivre produisent le même résultat ». (Cornil et Babès).

Nous aurons à invoquer plusieurs fois cette expérience ; elle prouve qu'il peut suffire de changer bien peu la composition du milieu organique pour empêcher tel agent infectieux de s'y développer, et c'est là ce que peut réaliser dans certaines circonstances la thérapeutique antiseptique.)

Mais il y a mieux. Sans entraver même le développement du micro-organisme, de faibles changements dans la composition chimique du milieu peuvent empêcher le microbe d'accomplir sa fonction principale.

Un exemple très frappant de ce fait nous est fourni par les belles recherches de M. Charrin sur le microbe du pus-bleu. Ce micro-organisme, découvert par M. Gessard, est

chromogène ; il fabrique normalement une belle matière colorante d'un bleu verdâtre, la pyocyanine, qui teint les milieux de culture. Or M. Charrin a prouvé que, par suite de certaines modifications chimiques de ces milieux, le microbe, tout en continuant à vivre, cesse de fabriquer la matière colorante. Ces modifications peuvent résulter soit d'un simple appauvrissement du bouillon en matériaux nutritifs, soit de l'addition au bouillon de substances qui appartiennent toutes à la classe des antiseptiques (sublimé, naph-tol, thymol).

M. Charrin a montré dans ses études expérimentales si ingénieuses sur la maladie déterminée chez le lapin par l'inoculation du microbe de Gessard, que la matière colorante fabriquée par ce microbe joue un rôle dans les accidents morbides.

Si nous faisons application de cette donnée aux microbes des maladies humaines qui sont pathogènes par les poisons solubles qu'ils sécrètent, nous entrevoyons de quelle importance il peut être de réussir, par l'action de certains médicaments, à suspendre seulement la fonction sécrétoire de ces microbes, sans même les tuer, sans même entraver leur reproduction.

Il est assez fréquent de voir une maladie infectieuse venir compliquer une autre maladie infectieuse. Pour expliquer le mécanisme de ces infections successives, on peut admettre que la première espèce de microbes a préparé le terrain à la seconde, soit en détruisant dans les tissus quelque substance qui aurait été nuisible à celle-ci, soit en fabricant certains produits de décomposition qui leur sont favorables. Ainsi les aérobies qui se développent dans un liquide en absorbent l'oxygène, et, formant un voile à la surface, empêchent une nouvelle quantité d'oxygène d'y pénétrer ; ils préparent ainsi le terrain aux anaérobies .

Quand les microbes ont envahi l'organisme, par quels procédés deviennent-ils nuisibles ? Nous le savons pour quelques-uns, nous le soupçonnons pour les autres.

Certains microbes pathogènes, une fois en circulation dans le sang, menacent l'intégrité de l'organisme par une action mécanique, tant leur multiplication est rapide ; entravant le cours du sang, ils empêchent les globules rouges d'aller s'oxygéner dans le poumon. Ils peuvent agir aussi par une action chimique en prenant pour leur propre consommation l'oxygène du sang. C'est ainsi, dit-on, que les choses doivent se passer dans certains cas de charbon.

Des amas de microbes peuvent se faire en des points plus ou moins nombreux du réseau capillaire sanguin et produire par thrombose des infractus destinés à suppurer ou à se gangrener.

D'autres microbes peuvent produire directement une vulnération de certaines cellules, modifier leur constitution chimique, en faisant par exemple coaguler leur albumine. Les cellules ainsi altérées se mortifient (nécrose de coagulation, de Cohnheim). C'est souvent dans les organes d'émonction, que les micro-organismes produisent, en s'éliminant, des désordres de ce genre (néphrites infectieuses).

Un processus pathogénique qui doit jouer souvent un rôle important, est l'intoxication de l'organisme par les produits chimiques résultant soit de la désassimilation des microbes eux-mêmes, soit de la destruction des tissus organiques altérés par la présence des microbes.

La décomposition du contenu intestinal par les microbes qui en sont les hôtes habituels donne toujours naissance à des substances minérales ou organiques, qui, résorbées sans cesse, sont détruites par le foie, oxydées dans le sang ou éliminées par les émonctoires. M. Bouchard a montré qu'on retrouve dans l'urine un grand nombre de poisons qui se fabriquent dans l'intestin. Quand les fermentations intesti-

nales augmentent, ces poisons formés en excès ne sont plus assez vite éliminés ou détruits; l'intoxication est réalisée.

Parmi les poisons organiques, auxquels peuvent donner directement ou indirectement naissance les microbes en détruisant par fermentation les matières albuminoïdes, un intérêt particulier s'attache aux bases alcaloïdiques, leucomaines et ptomaines, dont nous devons la connaissance à A. Gautier et Selmi, Brouardel et Boufmy, Bouchard, Brieger.

Il est probable que certains microbes fabriquent des alcaloïdes spéciaux; le bacille-virgule du choléra, qui n'a guère été trouvé en dehors de l'intestin, infecte vraisemblablement l'organisme par un poison chimique soluble qu'il sécrète, peut-être la ptomaine isolée par Pouchet; du moins M. Bouchard a-t-il prouvé expérimentalement que l'injection intra-veineuse à des lapins d'urine de cholériques produisait chez ces animaux des symptômes d'une frappante analogie avec ceux du choléra, diarrhée spéciale, crampes, refroidissement, anurie.

Nous venons d'indiquer à grands traits par quels procédés les microbes rendent l'organisme malade. Nous devons en revanche montrer comment celui-ci se défend contre eux.

Toutes les fois que les agents infectieux se trouvent en contact avec des cellules organiques vivantes, celles-ci déploient une activité spéciale pour repousser les envahisseurs.

Les unes réagissent contre l'agent infectieux irritant en formant autour de lui une sorte de barrière, pour l'enkyster et l'empêcher d'aller plus avant; ainsi font souvent les cellules fixes du tissu conjonctif.

D'autres sont remarquables par la propriété qu'elles ont de s'assimiler des microbes pour les détruire, de les digérer; le nom de Metschnikoff est attaché à l'étude de ce curieux phénomène (théorie des phagocytes).

« Certains animaux unicellulaires, tels que les amibes,

dit A. B. Marfan, dans un excellent résumé des idées de Metschnikoff (1), se nourrissent de bactéries; bien souvent de petites monades arrivent en peu de minutes, à introduire dans leur corps des filaments de leptothrix dix fois plus longs qu'elles-mêmes. Le mécanisme de cette absorption est le suivant: la cellule amiboïde pousse des prolongements (prolongements amiboïdes, pseudo-podes) qui englobent la bactérie, la digèrent et la dévorent.

Mais cette digestion intra-cellulaire n'est pas seulement un moyen de nutrition, elle devient, particulièrement chez les animaux supérieurs, le plus puissant moyen de défense que l'organisme puisse opposer aux microbes qui peuvent pénétrer dans les tissus. Les cellules qui possèdent la propriété de digérer les microbes sont désignées par M. Metschnikoff sous le nom de *phagocytes*. Dans les organismes un peu élevés de l'échelle animale, les cellules phagocytes sont de deux espèces. Un premier groupe renferme les leucocytes ou cellules migratrices, petits éléments à noyau lobé ou multiple qui sont dispersés dans tous les tissus, mais qui sont plus spécialement concentrés dans les systèmes lymphatique et sanguin, d'où ils émergent en cas de besoin dans chaque partie du corps envahie: ce sont les *phagocytes microphages*. Mais les leucocytes ne sont pas les seuls phagocytes de l'organisme: il faut placer dans un second groupe les cellules fixes du tissu conjonctif, les cellules endothéliales du poumon, les cellules de la rate, de la moëlle des os et en général tous les éléments à noyau gros et unique, capable d'englober des corps solides: ce sont les *phagocytes macrophages*.

En résumé, la réaction phagocytaire est une loi générale: quand un corps étranger, vivant ou non, pénètre dans l'organisme, il y a aussitôt rassemblement des phagocytes. Si le corps étranger est assez petit pour être englobé par des cel-

(1) *Bulletin médical*, 1887.

lules isolées, on le retrouve dans l'intérieur des phagocytes : si le corps étranger est volumineux, une ceinture de phagocytes va l'entourer et se transformer peu à peu en une enveloppe conjonctive isolante. Ainsi s'expliquerait cette leucocytose locale qui caractérise l'inflammation dite éliminatrice ; ainsi s'expliquerait aussi l'hypertrophie des organes lymphoïdes dans les infections : car ces organes ne sont en somme que des amas de phagocytes. »

Si les cellules de l'organisme sont assez vivaces pour triompher des microbes, c'est-à-dire, si ceux-ci ne pénètrent pas d'emblée en trop grand nombre ou ne pullulent pas trop rapidement, la défaite des microbes est la guérison de la maladie.

Mais les globules blancs, en se chargeant de microbes, ne font pas toujours une besogne utile ; transportant avec eux l'agent infectieux qu'ils ont englobé, ils le charrient dans les vaisseaux jusqu'en certains points où, par suite de dispositions anatomiques spéciales, le ralentissement de la circulation les oblige à stagner, ganglions lymphatiques, rate, capillaires des os ou des centres nerveux. Il se peut encore que la rupture accidentelle d'un vaisseau où sont charriés des microbes leur permette de se répandre dans le tissu ambiant.

Dans l'endroit où ils sont arrêtés, les microbes, s'ils trouvent des éléments favorables à leur nutrition, profitent de ce temps d'arrêt pour pulluler, former une colonie, un foyer infectieux secondaire ; tel est le mécanisme de l'infection à distance qu'on observe dans la tuberculose, la pyohémie.

Il peut encore arriver que les cellules fixes du point où s'est formée la colonie microbienne réussissent à l'arrêter dans son développement et à la tenir en respect pendant un temps plus ou moins long. Puis, un beau jour, si les circonstances redeviennent favorables aux microbes, ceux-ci repren-

nent le dessus. La tuberculose fournit l'exemple le plus frappant de ces assoupissements plus ou moins durables des germes infectieux, suivis de désastreux réveils.

Si nous ne nous trompons, la connaissance de tous ces faits est indispensable à l'étude des ressources que la méthode antiseptique peut utiliser pour aider les éléments de l'organisme à triompher dans la lutte pour la vie contre les agents septiques.

Quand un tiers secourable intervient dans une lutte entre deux adversaires, il lui suffit souvent, pour assurer la victoire à l'un, d'entraver quelque temps les mouvements de l'autre. Pour faire œuvre utile, il n'est pas nécessaire, comme on l'a dit à tort, que les médicaments antiseptiques tuent tous les germes infectieux en lutte avec les cellules organiques ; il suffit qu'ils réussissent à entraver leur pullulation. Les cellules du corps, si elles n'ont pas affaire à des assaillants trop nombreux et se multipliant sans cesse, suffiront à leur tâche défensive, et même bientôt, si elles n'ont pas succombé au premier choc, reprenant l'offensive, elles étoufferont leurs ennemis.

Or, l'expérience nous a appris que, s'il est souvent impossible d'employer, sans nuire à la vie des cellules organiques, des substances capables de tuer les microbes, nous pouvons disposer souvent de substances et de moyens capables d'entraver la multiplication de ceux-ci ou tout au moins de les priver de leurs propriétés nocives. Cette seule considération suffirait à rendre légitime et logique l'emploi des méthodes antiseptiques.

## § II

SOMMAIRE. — L'antisepsie peut être prophylactique ou thérapeutique, générale ou spéciale. — Moyens dont dispose l'antisepsie prophylactique. — La propreté minutieuse, l'asepsie : l'importance des soins de propreté proclamée par les législateurs théocratiques.