

maux qui ont succombé à l'infection est une preuve de la résistance du ganglion qui peut conserver en partie son rôle de défense, alors que l'intoxication du reste de l'organisme est assez profonde pour que la mort survienne.

Les bactéries ne pénètrent qu'exceptionnellement dans les cordons folliculaires et dans les follicules, qui, comme le corpuscule de Malpighi dans la rate (1), sont réfractaires à l'envahissement microbien. Cette pénétration ne se voit guère que lorsque les moyens de résistance de l'organe sont détruits par sa transformation en un tissu indifférent, par exemple à la suite d'hémorragie intrafolliculaire (charbon).

Les bactéries peuvent encore se retrouver dans les vaisseaux sanguins sous forme de traînées dessinant le trajet des capillaires (charbon).

Même dans les cas où l'envahissement des ganglions s'est produit, le nombre de bactéries que l'on y retrouve est toujours relativement restreint et jamais on n'observe dans les voies lymphatiques du ganglion ce feutrage de bactéries qu'on retrouve dans la rate charbonneuse à l'autopsie des animaux.

**Action des toxines sur les ganglions.** — L'action protectrice du ganglion ne s'exerce pas seulement vis-à-vis des microbes, mais encore vis-à-vis des toxines microbiennes.

Depuis 1892, M. Metchnikoff n'a cessé de soutenir la doctrine de l'analogie entre la réaction phagocytaire contre le microbe et celle contre la toxine; avec MM. Roux et Salimbeni, il a montré l'absorption et la digestion de la toxine cholérique par les phagocytes; il a prouvé directement l'absorption de la toxine tétanique par les leucocytes de la poule.

Les recherches que nous avons entreprises avec M. Labbé (2) au sujet de l'action des toxines sur le ganglion nous permettent d'établir, une fois de plus, l'analogie qui existe entre les phénomènes infectieux et toxiques et de montrer le rôle antitoxique des globules blancs.

L'inoculation de toxine staphylococcique sous la peau produit dans le territoire ganglionnaire correspondant des phénomènes comparables à ceux que produit l'inoculation directe du microbe: réaction du réticulum, apport de leucocytes polynucléaires par les voies sanguine et lymphatique, conservation de l'activité karyokinétique.

La toxine employée est-elle plus brutale, comme l'est pour le cobaye la toxine diphtérique, la réaction du ganglion fait complètement défaut, on ne voit pas apparaître de leucocytes polynucléaires dans le ganglion; au contraire les lésions nécrotiques sont très précoces et très intenses; cinquante minutes après l'inoculation, les follicules sont mal limités, leur centre est occupé par un exsudat fibrinoïde, et la karyokinèse a presque complètement disparu.

Cette lésion nécrotique ne se constate pas seulement au niveau de

(1) F. BEZANÇON, De la rate dans les maladies infectieuses. Th. Paris, 1895.

(2) F. BEZANÇON et M. LABBÉ, Effet comparé de l'action sur le ganglion du bacille et de la toxine diphtérique (*Soc. de biol.*, 7 mai 1898).

ganglions voisins du point d'inoculation, elle est aussi marquée et de même nature dans les ganglions éloignés du point d'inoculation (1). Cette action foudroyante de la toxine peut être annihilée, si l'on augmente artificiellement la résistance de l'animal à l'égard de la toxine. En inoculant simultanément une dose de toxine diphtérique mortelle pour les animaux témoins et une dose immunisante de sérum antidiphtérique, on peut voir reparaître dans les ganglions correspondant au point d'inoculation tous les phénomènes de réaction que nous avons signalés: le réticulum réagit légèrement, les leucocytes polynucléaires arrivent en grand nombre, l'activité karyokinétique des follicules persiste.

Cette action est encore plus marquée, si, au lieu d'inoculer le sérum antidiphtérique en même temps que la toxine, on a inoculé, la veille, le sérum curateur.

L'apparition de la réaction phagocytaire contre la toxine, après inoculation de sérum préventif, met d'autre part en évidence ce fait déjà signalé par Buchner, Isaëff, Pierallini: l'excitation à la phagocytose amenée par les injections de sérum préventif.

Les ganglions sont alors, comme le prouvent nos expériences, des centres importants de cette production de leucocytes.

Centres destructeurs de toxines, les ganglions sont en même temps, comme l'ont montré MM. Pfeiffer et Marx dans un travail récent, un des lieux de production des antitoxines. Ces substances ne s'accumulent pas dans le ganglion, mais y prennent naissance ainsi que dans la rate, dans la moelle des os, pendant l'immunisation de l'animal.

**Rôle d'arrêt du ganglion vis-à-vis des corps étrangers.** — L'action phagocytaire que nous venons d'étudier ne s'observe pas seulement contre les bactéries et contre leurs toxines: elle se produit contre tout corps étranger qui pénètre dans la lymphe.

Le rôle principal dans ces phénomènes phagocytaires est dû, comme l'ont montré MM. Cornil et Ranvier, M. Metchnikoff, aux cellules fixes du réticulum qui jouent le rôle de *macrophages*.

Cette action peut s'exercer contre des poussières de toutes sortes, charbon, pigment, contre les globules rouges qui ont pénétré accidentellement dans la lymphe, contre les leucocytes dégénérés. Cette action qui s'observe à l'état physiologique s'exagère encore à l'état pathologique.

(1) L'action nécrotique de la toxine est variable, comme nous l'avons vu, M. Labbé et moi, selon la nature de la toxine: la toxine diphtérique et la toxine charbonneuse produisent plus spécialement la fragmentation nucléaire avec surproduction de chromatine et conservation des filaments chromatiques.

La toxine pneumonique détermine plutôt l'expulsion de boules chromatiques et la vésiculation du noyau des lymphocytes.

La toxine staphylococcique amène surtout des formes de division directe avec bourgeonnement du noyau sans accumulation de chromatine.

La toxine typhique, qui frappe surtout les grosses cellules des voies lymphatiques, amène aussi l'expulsion de boules chromatiques du noyau des lymphocytes.

**CHARBON.** — Le mécanisme de la pénétration du charbon dans les ganglions lymphatiques du médiastin est aujourd'hui bien connu (Carrieu). Les poussières charbonneuses introduites par inhalation dans les voies respiratoires sont absorbées par les leucocytes qui les entraînent dans les voies capillaires lymphatiques du poumon, autour de la bronche, à la périphérie du lobule. De là, ils pénètrent dans les ganglions du hile où ils s'arrêtent en général. Si l'afflux est trop considérable, les leucocytes entraînés par la lymphe gagnent le canal thoracique et peuvent se fixer dans les parenchymes des viscères, foie, rate, etc. Ces grains de charbon se localisent surtout dans les voies lymphatiques et ne pénètrent que tardivement dans le système folliculaire. Ils sont contenus dans les cellules fixes du réticulum.

Leur présence entraîne rapidement la sclérose de l'organe.

**MATIÈRE COLORANTE.** — Lors du tatouage de la peau, les ganglions correspondants, comme l'ont montré MM. Cornil et Ranvier, deviennent très rapidement infiltrés de particules colorées.

Cette pénétration s'observe également si l'on injecte, au milieu du tissu conjonctif profond qui entoure le nerf sciatique d'un lapin, du vermillon en poudre fine délayée dans l'eau. L'animal étant sacrifié vingt-quatre heures après cette opération, on trouve les vaisseaux lymphatiques qui partent de la région où le vermillon a été répandu, remplis comme si on les avait injectés eux-mêmes; les ganglions voisins où se rendent ces vaisseaux contiennent aussi du vermillon qui est surtout fixé dans le système caveux.

Sur les coupes histologiques on voit que les grains de vermillon sont contenus dans les cellules lymphatiques et dans les cellules endothéliales qui recouvrent les travées du réticulum; on observe aussi des grains de vermillon dans quelques-unes des cellules lymphatiques de la substance folliculaire (Cornil et Ranvier).

**PIGMENT SANGUIN.** — Les hématies issues des capillaires par diapédèse sont englobées par le protoplasma du phagocyte, dans l'intérieur duquel on les retrouve avec leur forme et leur coloration spéciale, quelquefois entourées d'une vacuole claire. Plus tard, elles y subissent des altérations digestives, deviennent jaunes, rouges, brunes ou noires, arrondies ou angulaires, leur pigment est absorbé par le protoplasma cellulaire et transformé en grains de pigment ocre qui se répand par diffusion dans la cellule. Ce pigment siège surtout dans le système caveux des voies lymphatiques, en particulier dans les cellules endothéliales.

**PIGMENT BILIAIRE.** — Du pigment biliaire peut pénétrer ainsi dans les voies lymphatiques des ganglions du foie, comme nous l'avons vu avec MM. Gilbert et Fournier (1) dans un cas d'adénomégalie au cours de la cirrhose biliaire hypertrophique. Le pigment était contenu dans les cellules lymphatiques, soit dans les cellules du réticulum, soit dans les cellules endothéliales des sinus caveux.

(1) A. GILBERT et L. FOURNIER, De l'adénomégalie dans la cirrhose biliaire hypertrophique (*Bull. Soc. Biol.*, 1898).

Les leucocytes polynucléaires ou mononucléaires dégénérés, les grains de nucléine, mis en liberté après la fragmentation du noyau, sont aussi englobés dans les leucocytes mononucléaires, et surtout dans les cellules endothéliales.

Ce rôle de macrophage est joué surtout, comme l'a montré M. Cornil, dans les inflammations des séreuses; comme Verigo et nous-même l'avons montré dans la rate, par les cellules endothéliales du réticulum, dont le rôle est comparable à celui que jouent les cellules fixes du tissu conjonctif dans l'inflammation érysipélateuse par exemple.

**Rôle du système lymphatique dans les maladies infectieuses chroniques.** — **Syphilis.** — Dans la syphilis, le système lymphatique est pour ainsi dire la voie obligée de la pénétration du virus dans l'organisme. Presque en même temps que le chancre, apparaît sur le territoire lymphatique correspondant, une adénopathie très considérable dont on sait la valeur au point de vue du diagnostic.

Les cas de chancre sans adénopathie similaire sont absolument exceptionnels (cas de Petrini, de Danlos), et l'on n'observe pour ainsi dire jamais l'infection sanguine directe par le virus syphilitique. L'absence de réaction ganglionnaire serait un facteur de haute gravité (Landouzy, P. Raymond, M. Labbé) (1).

Le plus souvent, le ganglion est seul à réagir au virus syphilitique, et le passage du virus dans les troncs lymphatiques ne se traduit par aucune lésion appréciable; dans certains cas cependant, entre le chancre et le groupe ganglionnaire atteint, on voit des traînées lymphangitiques; ces lymphangites peuvent s'ulcérer par places; la lésion donne alors l'impression de chancres multiples.

Lorsque le virus syphilitique a passé dans la circulation générale à la période secondaire, il peut encore manifester son action sur le système lymphatique; sans doute ici par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins du ganglion. Dans certaines formes graves de la syphilis, tout le tissu adénoïde de l'organisme peut être touché: amygdales, rate, follicules clos, ganglions enfin; la tuméfaction ganglionnaire, presque toujours indolente, atteint alors la plupart des ganglions de l'économie, ganglions de la nuque, de la mâchoire, du cou, de l'épitrachlée, etc.

Le virus syphilitique peut enfin, à la période tertiaire, se localiser sur certains ganglions, comme il se localise sur le foie, le rein, la rate, le système nerveux; il y détermine alors des lésions nodulaires, véritables syphilomes qui subissent l'évolution habituelle des gommés syphilitiques, caséification, ramollissement et élimination au dehors, ou bien transformation scléreuse.

**Tuberculose.** — Le système lymphatique joue un rôle important

(1) LANDOUZY, Syphilis maligne précoce sans adénopathie (*Annal. de Dermatologie*, juillet 1898, p. 101). — P. RAYMOND (*Presse médicale*, 17 sept. 1898).