

CHAPITRE XI

TROUBLES DE PIGMENTATION

Tous les tissus de l'organisme sont colorés, et un certain nombre d'entre eux doivent leur coloration à la présence d'un pigment qui se montre sous forme de granulations généralement très fines. A l'état pathologique, cette coloration peut être *augmentée* ou *diminuée*; elle peut être *modifiée* par un pigment anormal.

A. — On peut attribuer à l'*intensité plus grande de la coloration anormale* la couleur brune des muscles et la couleur orange du tissu graisseux dans le cas d'atrophie; Cohnheim admet que, dans ces conditions, les éléments contiennent la même quantité de pigment, tout en diminuant de volume, et conséquemment se foncent davantage.

Il est probable que la mélanodermie est due de même, le plus ordinairement, à un accroissement de la pigmentation normale. Le corps de Malpighi renferme constamment, si ce n'est chez les albinos, une certaine quantité de pigment qui varie suivant les races et les individus; elle augmente sous l'influence de la lumière solaire et du grand air. A l'état pathologique, la mélanodermie s'observe dans la maladie d'Addison, la tuberculose, la pthiriase, la sclérodémie, et nombre d'autres maladies; elle coïncide souvent avec le vitiligo.

On n'a pu déterminer encore par quel mécanisme elle se produit; il est possible que son pigment provienne de l'hémoglobine transformée, bien qu'il ne contienne pas de fer. Brown-Séquard a fait, autrefois, des expériences tendant à établir que les capsules surrénales servent à la destruction des pigments normaux et que, par conséquent, ceux-ci doivent s'accumuler quand ces organes sont altérés; mais les résultats qu'il avait annoncés n'ont pas été confirmés.

Plusieurs auteurs, parmi lesquels nous citerons Ehrmann, Riehl, Aeby, Karg et Koelliker, soutiennent que le pigment des cellules épidermiques y est toujours importé: il provient, d'après eux, du sang des vaisseaux papillaires et dermiques; les globules rouges émigrés sont absorbés directement, ou après métamorphose, par les leucocytes migrants qui transportent le pigment ainsi formé dans les cellules profondes du corps muqueux de Malpighi; on a décrit ces leucocytes au moment de leur passage sous la forme de cellules pigmentées, rondes ou multipolaires, isolées ou disposées en séries le long des capillaires. Jarisch, Kaposi et Caspary admettent, au contraire, que

cette hypothèse de l'origine hématiche du pigment et de sa migration dans l'épiderme n'est pas applicable à tous les faits; d'après Kaposi, il en est ainsi pour les hyperpigmentations qui surviennent après l'application de certains topiques et persistent longtemps après la disparition des troubles vasculaires qu'ils ont provoqués; c'est ce que l'on observe parfois après l'application d'un simple vésicatoire ou d'un sinapisme; Kaposi rattache à une origine trophonévrotique la pigmentation de l'aréole mammaire pendant la gravidité et celle de certains nævi; il considère comme vraisemblable que diverses cellules, et particulièrement celles du corps muqueux de Malpighi, peuvent, dans des conditions anormales, engendrer de la matière colorante comme les globules rouges engendrent à l'état physiologique de l'hémoglobine, ou encore que cette matière peut provenir des produits de décomposition du protoplasma cellulaire; c'est ce qu'il appelle l'origine *métabolique* du pigment. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse la plus vraisemblable est celle qui rattache, en pareils cas, la coloration anormale de la peau à un trouble de l'innervation. En effet, chez les animaux, la production du pigment est sous la dépendance des actions nerveuses; les expériences de Paul Bert sur le caméléon et celles de Georges Pouchet sur les chabots le prouvent; d'autre part, on trouve constamment, dans la maladie d'Addison, des lésions des plexus solaire et cœliaque ou des capsules surrénales, et ces derniers organes sont si riches en éléments nerveux que l'on peut, sans paradoxe, les rattacher à l'appareil de l'innervation; les troubles nerveux constituent d'ailleurs les symptômes les plus caractéristiques de cette maladie.

La sclérodémie, qui paraît être une trophonévrose, s'accompagne fréquemment de troubles de pigmentation.

Leloir (1) a constaté une atrophie des fibres nerveuses dans des parties atteintes de vitiligo. Nous avons décrit nous-même deux nouvelles variétés de trophonévroses caractérisées, l'une (2) par des plaques d'alopécie pseudo-péladique avec ischémie, anesthésie, achromatie et taches pigmentées, l'autre (3) par des dischromies et des éruptions lichénoides; les taches noires et les taches blanches que présente souvent la peau des lépreux seraient dues également à une névrite.

La peau peut prendre, d'après Unna (4), une coloration brune plus ou moins foncée par la kératinisation des cellules épidermiques. A

(1) Leloir. Thèse de Paris, 1881.

(2) H. Hallopeau, *Bulletin de la Société française de dermat. et de syphil.*, 1891.

(3) H. Hallopeau et Larat, Communication à l'Association pour l'avancement des sciences, session de Marseille, 1891.

(4) Unna, *Ueber d. Pigment des mensh. Haut (Monatsh. f. prakt. Dermat., 1885)*.

l'état normal, les éléments situés au-dessus de la couche granuleuse présentent une couleur d'un jaune clair; dans certains états pathologiques, et particulièrement dans l'ichtyose, à la pointe des comédons, dans le *xeroderma pigmentosum*, cette couleur devient brune ou noirâtre. Cette altération est due à une soustraction d'eau coïncidant avec une soustraction d'oxygène dans les parois des cellules. C'est pour cette raison que le soufre l'exagère, ainsi que la lumière.

B. — Les pigments formés d'une substance étrangère à la constitution normale des tissus peuvent provenir de la matière colorante du sang, de la bile, d'organes pigmentés tels que la choroïde et la pie-mère, de parasites, ou de corps étrangers.

La matière colorante du sang, épanchée hors des vaisseaux et transportée dans les couches profondes du corps muqueux suivant le mécanisme indiqué précédemment, y subit des transformations déjà indiquées; elle se présente alors sous la forme, soit de granulations amorphes, soit de cristaux d'hématoïdine, soit de grains noirs dont la production peut être attribuée à une exagération ou une modification du processus que Quink appelle *sidérose*; elle pénètre dans les éléments; elle diffuse dans le plasma interstitiel en changeant de couleur; un des caractères essentiels des pigments d'origine hématique est de contenir du fer, le plus souvent, d'après Kunkel (1), sous la forme d'hydrate d'oxyde de fer; ils peuvent persister indéfiniment dans les tissus.

Dans les foyers hémorragiques, les globules rouges pénètrent dans les globules blancs, s'y altèrent et donnent lieu à la formation de granulations pigmentaires.

L'inflammation s'accompagne d'une extravasation sanguine qui communique aux parties une coloration anormale; elle devient sombre dans les cas chroniques. Dans certaines néoplasies, telles que celles de la syphilis et de la dermite pustuleuse chronique en foyers à progression excentrique, le dépôt de pigment formé aux dépens du sang extravasé est la règle, et sert au diagnostic.

Nous n'avons pas à insister ici sur les pigmentations biliaires; elles seront étudiées ultérieurement (2).

La mélanémie (3) de l'impaludisme, caractérisée par la présence dans le sang et les tissus de granulations pigmentaires, est généralement considérée comme d'origine hématique.

Beaucoup d'auteurs admettent que le pigment anormal se produit

(1) Kunkel, *Virchow's Arch.*, Bd LXXXI.

(2) Voy. Ictère.

(3) H. Meckel, *Deutsche Klinik*, 1858. — Heschl, *Ueber Pigmentbildung nach Intermit-tens* (*Arch. f. path. Anat.*, 1849-1853). — Hallopeau, article MÉLANÉMIE du *Nouveau dictionnaire de méd. et de chir. pratiques*.

d'abord dans la rate, où il forme des îlots noirâtres dont la partie centrale est la plus colorée et se trouve à l'état de granulations libres ou contenues dans des cellules; M. L. Colin pense qu'il prend naissance dans le sang. D'après M. L. Laveran, les corpuscules pigmentés ne sont autres que les parasites de l'impaludisme qui s'incorporent, en la modifiant, la matière colorante des globules rouges détruits par eux; ils sont nombreux surtout au moment des accès et dans les jours qui les suivent.

Le pigment de la mélanémie palustre se rencontre généralement dans le sang, dans les parois vasculaires et dans l'intimité des tissus. Il se présente sous des formes diverses; on peut trouver dans une goutte de sang: 1° des granulations punctiformes; 2° des granulations agglomérées en petites masses rondes, ovales, ou irrégulières par une substance hyaline (*plasmodies* de Marchiafava et Celli); 3° des blocs irréguliers dont le diamètre peut atteindre 50 μ ; 4° des leucocytes remplis de granulations; 5° de petits cylindres pigmentés qui semblent avoir été moulés dans la cavité des capillaires. Leur couleur varie du jaune clair au brun sombre, en passant par toutes les nuances intermédiaires; la résistance du pigment aux acides varie avec l'intensité de la coloration.

Dans les vaisseaux, le pigment occupe les cellules connectives sous-jacentes à la tunique interne. Les viscères, et particulièrement le cerveau, les reins, le foie, présentent une coloration qui varie du gris au brun sombre; les granulations y sont accumulées dans les petits vaisseaux, qu'elles oblitèrent parfois.

Parmi les pigmentations qui ne proviennent pas du sang, il faut citer, en première ligne, celle des tumeurs *mélaniques*; ces néoplasmes ont presque constamment pour point de départ la couche pigmentaire de la choroïde, quelquefois la pie-mère, rarement la peau ou la conjonctive oculaire. Chacune de ces membranes renferme, à l'état physiologique, des granulations pigmentaires analogues à celles des tumeurs, et, comme elles, d'un brun foncé. Il n'y a aucune raison de penser que la matière colorante déposée dans leurs cellules provienne du sang; il est vraisemblable qu'elle s'y développe en vertu des lois de leur évolution normale, comme le font l'hémoglobine dans les globules sanguins de l'embryon, et la chlorophylle dans les cellules des feuilles. On peut attribuer la même origine au pigment des tumeurs mélaniques. Plusieurs auteurs, parmi lesquels Rindfleisch, Gussenbauer et Kunkel, ont soutenu cependant qu'il dérive du sang; des globules rouges s'extravaseraient, s'incorporeraient aux cellules du néoplasme et s'y transformeraient en pigment; ils invoquent à l'appui de leur opinion la fréquence des

hémorragies dans ces tumeurs, la ressemblance que présentent les plus grosses granulations pigmentaires avec des globules rouges au point de vue de la forme et du volume, et la présence dans ces tumeurs de cellules renfermant des globules rouges. L'absence de fer dans le pigment des tumeurs mélaniques, constatée par Perls, Nenki et Berdez, ne prouve rien contre leur origine hématique, car il est des dérivés de l'hémoglobine, tel que l'hématoidine, dans lesquels on ne trouve pas trace de cette substance; mais il est établi aujourd'hui que la mélanine provient d'une décomposition des albuminoïdes contenant du soufre, et qu'elle se produit constamment aux dépens du protoplasma cellulaire; sa richesse en soufre est variable; il en est une variété qui contient presque 1 p. 100 et que Nenki appelle *phymatorhousine*.

On ignore l'origine et la nature de la pigmentation brune que Virchow (1) a constatée dans les cartilages et les disques intervébraux d'un vieillard et décrite sous le nom d'*ochronose*.

La coloration bleue que prend dans certains cas la suppuration est due à la présence du microbe dit pyocyanique; la couleur noirâtre que revêt parfois la muqueuse linguale est également d'origine parasitaire.

Le dépôt dans les tissus de substances étrangères à l'organisme peut leur communiquer une coloration anormale; celle que produit le nitrate d'argent en est un exemple remarquable. D'autres fois, un organe seul est affecté; tel est le poumon dans l'*anthracosis*; on sait que, chez les ouvriers exposés par leur profession à aspirer incessamment des poussières de charbon, cette substance pénètre dans la muqueuse bronchique et particulièrement dans les glandes qu'elle renferme, puis dans les lymphatiques et les ganglions; on a trouvé les mêmes parties colorées en bleu par l'indigo et en rouge par l'oxyde de fer (Zenker). Ins (2) a provoqué les mêmes altérations chez des chiens, en les laissant environ trois heures par jour, pendant plusieurs semaines, dans une atmosphère chargée de grès pulvérisé; il s'est convaincu que les globules blancs sont les vecteurs des corpuscules étrangers. Ces *pneumokonioses* donnent lieu au développement d'une bronchite chronique et d'une sclérose pulmonaire. Ainsi donc, à part des cas bien limités, on trouve à l'origine de la pigmentation un dépôt de pigments sanguins ou de produits de sécrétion microbienne (taches bleues).

La pathogénie des troubles de la pigmentation est bien mal déterminée. La clinique semble démontrer l'action prépondérante du

(1) Virchow, *Arch. f. path. Anat.*, XXXVII.

(2) Ins, *Arch. f. exper. Path.*, 1876.

système nerveux : le vitiligo se voit dans la maladie de Basedow, la pigmentation la plus prononcée dans la maladie d'Addison. Il semble que ce soit le système sympathique qui soit surtout en cause, troncs ou terminaisons.

L'expérimentation ne s'est pas encore rendue complètement maîtresse des pigmentations (1). On peut dire, toutefois, que la vitalité des cellules noires est plus grande que celle des cellules blanches; mais, dans ces questions de greffes, l'âge, la santé de l'animal interviennent. Carnot admet, chez les grenouilles, deux sortes d'actions nerveuses, une chromat-constrictrice et une chromatodilatatrice.

CHAPITRE XII

PROCESSUS DE RÉGÉNÉRATION

Il peut se développer, dans la plupart des tissus, des troubles nutritifs qui ont pour résultat l'augmentation du nombre ou du volume de leurs éléments; l'inflammation a parfois cette action; le plus souvent pourtant les néoformations dont elle est l'origine sont destinées seulement à suppléer par un tissu de remplissage aux pertes subies par les organes; il n'en est pas ainsi dans les processus dont nous devons nous occuper maintenant, les *régénérations*, les *hypertrophies* et les *néoplasies*.

La régénération est un phénomène physiologique, en ce sens qu'à l'état normal il se produit constamment, dans la plupart des tissus, de jeunes éléments destinés à remplacer ceux qui se détruisent ou s'éliminent.

On sait, par exemple, qu'il se fait incessamment une déperdition de cellules épidermiques à la surface de la peau et à la surface des muqueuses, surtout la muqueuse intestinale; il n'est pas douteux que des cellules nouvelles ne viennent se substituer aux anciennes, puisque la membrane ne subit pas d'altération. Pendant toute la période d'accroissement, les néoformations doivent nécessairement l'emporter sur les destructions.

Les pertes anormales résultant de traumatismes ou de lésions destructives peuvent être réparées complètement ou incomplètement.

Chez certains animaux, tels que la méduse, le lézard, le triton, l'axolotl et les crustacés on peut voir une partie du corps se reformer, après avoir été presque entièrement détruite. Chez l'homme,

(1) Voy. Carnot, *De la pigmentation*, thèse doctorat ès sciences, Paris, 1897.

la restauration est limitée aux tissus; on voit une plaie se fermer, les parties d'un os fracturé se réunir, un nerf sectionné se régulariser, mais rien de plus.

Pour Cohnheim, dans bien des cas, le travail de régénération ne diffère pas de celui qui se produit constamment à l'état normal; s'il paraît plus actif, c'est que les pertes constituant l'usure normale sont momentanément suspendues.

Si, par exemple, l'abrasion des couches les plus superficielles de l'épithélium cornéal se répare rapidement, c'est qu'au niveau du traumatisme l'usure normale ne se produit plus; Cohnheim suppose qu'il en est de même pour la régénération des tubes nerveux après leur section; quoi qu'il en soit de cette théorie, elle ne peut être appliquée à la cicatrisation des plaies.

Il se fait constamment, dans la régénération, une multiplication des éléments cellulaires; elle se produit par le même mécanisme que nous avons indiqué en étudiant les néoplasies d'origine inflammatoire. Nous savons qu'elle est étroitement liée à un processus actif dont le noyau est le siège primordial et que l'on nomme *karyokinèse*.

Tous les tissus ne sont pas aptes à la régénération; quand, par exemple, un muscle est divisé par un instrument tranchant, la cicatrice qui se forme contient du tissu conjonctif et des vaisseaux, mais on n'y trouve jamais de fibres musculaires; les papilles dermiques de nouvelle formation sont rudimentaires; on chercherait en vain, au niveau des cicatrices laissées par les ulcérations typhoïdes, des glandes de Lieberkühn.

On peut poser comme règle qu'un groupe d'éléments ne peut se régénérer, que s'il persiste dans la partie lésée des éléments de même nature ou du moins provenant d'une même partie de l'embryon. Le cristallin ne peut se reproduire que si sa capsule est conservée; l'épiderme ne se régénère qu'aux dépens de l'épiderme; l'épithélium ne naît que de l'épithélium; par contre, on ne peut voir une végétation conjonctive naître d'une formation épithéliale.

Il y a une véritable *spécificité* des éléments anatomiques. C'est ainsi qu'à la surface d'une plaie qui a détruit toute l'épaisseur du derme, la régénération de l'épiderme se fait surtout à la périphérie, selon toute vraisemblance par prolifération des cellules des parties saines (1). Les expériences de Reverdin sont, à cet égard, particulièrement démonstratives: ce pathologiste, en transportant au milieu d'une membrane de bourgeons charnus des cellules prises dans l'épiderme sain, a pu créer ainsi un nouveau centre de formation épidermique; son

(1) Consulter, au sujet de la *spécificité cellulaire*, la thèse de Hillemand. Paris, 1889.

procédé, fécond en applications pratiques, a été justement désigné sous le nom de *greffe épidermique* (1).

On a objecté que, dans une plaie en voie de cicatrisation, il se forme assez fréquemment des îlots épidermiques sans communication avec l'épiderme sain; mais on peut admettre que, dans ces cas, les cellules épidermiques ont été transportées par les objets de pansement ou qu'il restait dans la plaie des organes épidermiques, tels que des glandes sudoripares et sébacées ou des follicules pileux. On peut interpréter ainsi les expériences dans lesquelles J. Arnold a vu, chez le chien, des îlots d'épiderme se produire à la surface de plaies profondes, séparées des parties saines par des cautérisations qui avaient détruit le derme dans toute son épaisseur.

A l'état physiologique, la muqueuse utérine se régénère après l'accouchement, mais elle n'a pas été entièrement détruite: il reste, dans la paroi, des culs-de-sac glandulaires dont l'épithélium sert à la régénération des éléments.

Klebs dit avoir constaté directement que, dans l'inflammation de la membrane interdigitale des grenouilles, la régénération des cellules épidermiques se fait exclusivement aux dépens des éléments de même nature; des observations analogues ont été faites sur la cornée par Eberth et A. Hoffmann; on peut constater que les nouvelles cellules apparaissent sur les bords de la plaie; elles naissent des couches profondes, et sont d'abord aplaties, de forme variable, brillantes et dépourvues de noyau; elles se colorent fortement par l'acide osmique. D'où proviennent-elles? Arnold les faisait dériver du sang, Eberth et A. Hoffmann ont reconnu qu'elles sont primitivement en rapport avec les cellules épithéliales dont elles semblent naître par bourgeonnement; Klebs les considère comme des cellules épithéliales qui se tuméfient, perdent leur noyau et se divisent; un nouveau noyau apparaît dans chacun des nouveaux éléments. Heller et Recklinghausen admettent aussi que les cellules épithéliales peuvent devenir migratrices, mais il n'est pas prouvé pour eux que ces cellules migratrices puissent se fixer.

La puissance de régénération des tissus épidermiques est considérable. On peut voir les ongles tomber et se reproduire un grand nombre de fois, aussi longtemps que leur matrice est intacte, et les poils repousser tant que leurs follicules ne sont pas détruits.

Si l'on met à part les nerfs et les os, on peut dire que les cicatrices ne sont le plus souvent formées que de tissu conjonctif que vient

(1) Reverdin, *De la greffe épidermique* (Arch. gén. de méd.).

recouvrir, quand la surface d'une membrane est intéressée, un vernis épidermique ou épithélial.

La genèse des éléments conjonctifs de nouvelle formation n'est pas encore complètement élucidée.

Les expériences de Cohnheim et de Ziegler semblaient avoir établi qu'elle se fait aux dépens des globules blancs qui se transformeraient, d'abord en cellules d'apparence épithéliale, puis en cellules à noyaux multiples et en cellules vaso-formatives. Tillmanns et Senftleben avaient confirmé ces données. Elles ont cependant soulevé de vives objections. Il est certain, contrairement à l'opinion exprimée par Cohnheim, que les cellules fixes du tissu conjonctif participent à la régénération de ce tissu ; on y a observé maintes fois les phénomènes de karyomitose, alors qu'il n'y avait pas encore émigration de leucocytes ; il est certain également que la prolifération des éléments préexistants joue un rôle important dans la formation des nouveaux vaisseaux ; les expériences de Ziegler perdent une grande partie de leur valeur si réellement, comme l'admet V. Recklinghausen, les cellules regardées comme fixes peuvent se déplacer et se modifier dans leur forme aussi bien que les globules blancs, et si ces derniers éléments peuvent, comme l'assurent Ranvier et Ouskof, se développer aux dépens de ces mêmes cellules.

Les nouveaux vaisseaux se forment surtout, sinon exclusivement, par bourgeonnement des parois des vaisseaux préexistants. On voit se produire, à la surface des capillaires et des artérioles, de petites saillies qui se développent rapidement et deviennent des prolongements ; ceux-ci s'anastomosent par leur extrémité avec des prolongements émanés des vaisseaux voisins ; d'abord pleins, ils se creusent bientôt d'une cavité que tapissent des cellules endothéliales et qui se met en communication avec celle des anciens vaisseaux.

La régénération des nerfs présente de remarquables particularités qui ont été surtout bien étudiées par Vulpian et Philipeaux, Cornil et Ranvier (1) et par M. Vanlair.

Quand un nerf a été sectionné, il subit, au bout de peu de jours, des modifications profondes dans son bout périphérique : le premier phénomène est, d'après Cornil et Ranvier, une tuméfaction des noyaux et du protoplasma qui les entoure ; bientôt après, la myéline se segmente et le cylindre, refoulé par le protoplasma, est lui-même divisé ; les noyaux se multiplient en même temps que des cellules lymphatiques pénètrent dans l'intérieur des tubes nerveux ; la myé-

(1) Vulpian, *Physiologie du système nerveux*. — Cornil et Ranvier, *Traité d'histologie pathologique*, 2^e édition. — Vanlair, *Nouv. recherches expérimentales sur la régénération des nerfs* (*Arch. de biologie*, 1885).

line est bientôt réduite en fines granulations ; des cellules lymphatiques pénètrent également dans le segment central, mais en s'arrêtant au premier étranglement.

Au bout de dix à dix-huit jours, les deux bouts du nerf divisé sont réunis par un tractus cicatriciel ayant l'aspect d'un filet nerveux sans myéline.

La régénération commence dans le bout central peu de temps après la section : les cylindres-axes s'hypertrophient, se divisent, se multiplient, bourgeonnent et pénètrent dans le tractus cicatriciel ; plus tard, les fibres nouvelles ainsi formées s'entourent d'une enveloppe de myéline et d'une gaine de Schwann.

Au bout d'un laps de temps plus ou moins long suivant l'étendue de la perte de substance, les fibres nouvelles pénètrent dans le segment périphérique et s'y prolongent.

Ainsi donc, d'après Ranvier : « Les tubes nerveux de nouvelle formation, développés dans l'intérieur des tubes dégénérés, ne résultent pas d'une genèse sur place, mais ils proviennent de bourgeons de cylindres-axes du segment central qui, poursuivant leur développement, atteignent le cordon cicatriciel d'abord, puis le segment dégénéré et s'étendent, soit dans l'intérieur des tubes nerveux, soit entre ces derniers. » L'enveloppe de myéline et la gaine de Schwann se développeraient seules sur place. Vanlair a exprimé en termes différents, des vues très analogues.

La régénération des os se fait dans des conditions différentes, suivant qu'il s'agit d'une fracture simple, d'une fracture avec plaie ou d'une résection.

Dans le premier cas, il se produit, aux dépens du périoste, de la moelle et des parties molles qui entourent le point lésé, une exsudation ou néoformation d'éléments cellulaires dont l'origine n'est pas déterminée ; l'exsudation a lieu à la fois autour du point lésé et entre les fragments ; au bout de huit ou dix jours, la partie périphérique se transforme en tissu cartilagineux, puis du dixième au quinzième jour, d'après Ranvier, commence l'ossification qui se fait suivant le même mode que dans les os en voie de formation ; les travées osseuses partent constamment de l'os ancien ; bientôt l'exsudat compris entre les fragments se transforme en tissu cartilagineux, puis en tissu osseux ; plus tard, le cal périphérique se résorbe peu à peu.

Dans le cas de plaie, il se fait d'abord une néoformation de tissu embryonnaire qui s'ossifie sans passer par l'état de cartilage. M. Ollier a mis en relief l'importance que joue le périoste dans la régénération du tissu osseux en montrant que, transporté dans le tissu cellulaire, il peut encore engendrer de la substance osseuse.

On obtient, en le conservant, la régénération de fragments d'os très considérables; cependant le tissu de nouvelle formation ne répond pas complètement au type physiologique.

La moelle osseuse peut également concourir à la régénération de l'os; Guyon (1) a obtenu, en la transplantant, des néoformations osseuses, et Philipeaux et Vulpian ainsi que Peyraud sont arrivés au même résultat.

Les muscles peuvent se régénérer. Le plus souvent leurs plaies guérissent par la formation d'un tissu de cicatrice; cependant Markowsky a constaté qu'une section sous-cutanée de ces organes pouvait ne laisser d'autre trace qu'une légère dépression, sans néoformation conjonctive; Dubreuil a observé le même fait. Dans le cas de fractures anciennes des membres, on ne trouve pas dans les muscles de cicatrices conjonctives, bien qu'ils aient dû être lésés par les fragments.

On a rapporté également à une régénération le retour des muscles à l'état normal après une maladie qui les a profondément altérés. Zenker considère comme les éléments de régénération les cellules fusiformes à striation transversale que l'on trouve sous le périnysium des muscles à la suite de la fièvre typhoïde; Markowsky a constaté la présence des mêmes éléments dans des muscles en voie de régénération et les considère, bien à tort, comme des fibres musculaires résultant de la transformation des globules blancs migrants. La plupart des auteurs, et particulièrement Peremeschko, Hoffmann, Aufrecht, Rindfleisch et Hayem, admettent que la régénération se fait par l'intermédiaire des anciennes fibres, par suite du développement de leurs éléments cellulaires; les noyaux musculaires se multiplient en effet dans les fibres en voie de régénération.

Ce processus a été bien étudié par M. Hayem (2): « On trouve d'abord, dit-il, à l'intérieur des gaines de sarcolemme et souvent à côté de débris du contenu strié, des cellules complètement analogues à des éléments embryonnaires. Ce sont les cellules musculaires qui, en se modifiant et en se multipliant, ont fourni ces nouveaux éléments. Ces cellules embryonnaires, d'abord arrondies et légèrement anguleuses, deviennent bientôt fusiformes. Leur protoplasma, qui, au début de cette évolution, était finement granuleux, prend des caractères spéciaux. Les granulations plus marquées s'alignent en effet suivant des plans réciproquement perpendiculaires qui représentent en quelque sorte une ébauche de la striation.

(1) Guyon, *Journ. d'anat. et de physiol.*, 1869.

(2) G. Hayem, article MUSCULAIRE (PATHOLOGIE) du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.

« Plus tard ces éléments, auxquels conviendrait le nom de *corps myo-plastiques*, s'allongent sous la forme de petites bandes irrégulières, terminées à chacune de leurs extrémités par une pointe mousse; elles contiennent habituellement un ou plusieurs chapelets de noyaux formés par la division du noyau primitif.

« Il est fréquent de voir, autour du noyau du corps myo-plastique ou des noyaux multiples de la bande, une petite quantité de protoplasma plus pâle et plus finement granuleux que celui de la partie de l'élément où se dessine déjà la striation. A ce moment, le sarcolemme se dissout; les éléments deviennent libres; ils ne tardent pas à ressembler plus ou moins nettement aux jeunes fibres musculaires de l'embryon. »

Peut-être les cellules du périnysium prennent-elles part également à la formation des fibres nouvelles.

Weismann et Neumann ont soutenu que ces éléments peuvent se développer aux dépens du protoplasma contractile; ils ont montré que, dans le muscle en voie de régénération, un certain nombre de fibres se divisent à leurs extrémités et émettent des sortes de bourgeons qui pénètrent dans le tissu de nouvelle formation. Il n'est pas prouvé, d'après Gussenbauer, que ces bourgeons ne représentent pas, au contraire, des fragments de fibres dégénérées. La régénération par multiplication et transformation des noyaux des fibres musculaires paraît donc seule bien établie.

On ne possède actuellement que peu de données certaines sur la régénération des glandes. Cependant nous avons parlé déjà de l'hyperplasie compensatrice et de la régénération du foie.

CHAPITRE XIII

HYPERTROPHIES

On dit qu'un organe s'hypertrophie, quand il présente dans toutes ses parties un accroissement anormal, sans que ses éléments soient dégénérés ou envahis par des substances étrangères à leur composition. L'hypertrophie est toujours la conséquence d'une exagération dans l'activité du mouvement nutritif, avec prédominance de l'assimilation sur la désassimilation. Sa cause la plus habituelle est la suractivité fonctionnelle; les muscles en sont le siège le plus ordinaire; chacun sait que ces organes augmentent de volume sous l'influence d'un exercice exagéré; les hypertrophies professionnelles en fournissent un témoignage frappant; il en est de même de l'hy-