

ou corpuscules sans noyaux, qui pâlit la portion de substance placée autour du noyau, n'attaque pas celui-ci, rend ses bords plus nets, plus faciles à voir. Il montre aussi qu'un certain nombre des corpuscules irréguliers ayant un diamètre d'un centième de millimètre ou environ, étaient formés par un noyau entouré dans une partie de sa circonférence seulement par une petite portion de substance organisée pâlie par l'acide acétique, comme celle qui compose la masse de chaque cellule régulière.

La connaissance des faits précédents est entièrement expérimentale. Il suffit de la signaler pour faire comprendre quelle importance elle a dans la pratique de l'anatomie, par les difficultés qu'elle peut jeter lors de la détermination des espèces de cellules, etc. L'observation répétée des phases diverses du développement normal ou irrégulier d'une même espèce, leur comparaison les unes aux autres, puis à celles d'autres espèces, peuvent seules habituer à vaincre les difficultés dans les interprétations qui résultent des variétés de forme et de volume offertes par les cellules qu'on a tout à la fois sous les yeux à divers degrés, soit d'évolution, soit d'altération, s'il s'agit des cas morbides. Dans les premiers temps, on croit d'abord à l'impossibilité d'arriver à une solution de la question et tout paraît se ressembler ou se confondre. Mais, lorsqu'au lieu de s'en tenir seulement aux caractères de forme et de volume, on passe en revue les caractères physiques et chimiques de ces éléments, puis ceux de structure, on reconnaît la possibilité de rattacher aux espèces auxquelles ils appartiennent chacun des individus ayant forme de fibre, de cellule, etc., quelle que soit celle des phases normales ou anormales d'évolution qu'il présente; mais la solution de ces questions est toute d'expérience.

ARTICLE VII. — DIFFÉRENCES ENTRE LES CELLULES EXAMINÉES SUR LE VIVANT ET CELLES QU'ON OBSERVE APRÈS LA MORT, ET DE LEURS ALTÉRATIONS CADAVÉRIQUES.

Les éléments anatomiques que nous soumettons à notre examen sont morts, c'est-à-dire qu'ils ont cessé de se nourrir,

et par suite de se développer, de se reproduire, de se contracter, etc. Ils sont encore géométriquement semblables à ce qu'ils étaient sur le vivant, du moins la plupart. C'est ce que montre l'observation des mêmes cellules faite sur les animaux vivants, puis après la mort.

En étudiant les humeurs et les tissus, on voit que les modifications extérieures que présentent le cadavre de l'organisme entier ou les tissus en particulier, tiennent aux changements survenus dans les humeurs et à la perte d'eau subie par les éléments et non à des changements de la forme, ni même assez souvent du volume de ceux-ci.

Mais de plus, le moment où cesse la nutrition dans presque toutes les espèces de cellules, coexiste avec la disparition de ce qui est caractéristique dans l'état d'organisation et se manifeste sous le microscope par le passage de la substance de ces éléments d'un état remarquablement homogène et hyalin, à l'état finement grenu qui anatomiquement caractérise la mort; cet aspect résulte de la coagulation de leurs substances organiques fondamentales survenant dès qu'elles cessent d'être le siège des actes de rénovation moléculaire continue, ou assimilateurs et désassimilateurs qui caractérisent la nutrition (voy. p. 26).

La plupart des espèces de cellules sont dans ce cas; elles manifestent ainsi un phénomène analogue à celui dont beaucoup de substances organiques sont le siège lorsqu'elles se coagulent, c'est-à-dire qu'elles deviennent alors finement granuleuses, d'homogènes qu'elles étaient. Il est très-important de signaler ce phénomène, car il change notablement l'aspect général des cellules qui en sont le siège. Lorsque, par exemple, on examine les cellules de l'épithélium sur un animal vivant ou qu'on vient de tuer, on est frappé de leur transparence de celle du noyau surtout, de leur état comme turgide. On est frappé en même temps de leur mollesse, de la facilité avec laquelle la compression des unes contre les autres en fait une masse homogène et uniformément granuleuse, dans laquelle on ne peut plus distinguer les plans ou lignes de contact de ces éléments qui indiquaient leurs surfaces limitantes. Au contraire, après dix ou douze heures, plus ou moins

selon les espèces de cellules ou la température extérieure, les éléments sont devenus plus fermes, s'isolent plus facilement, les uns des autres, leurs bords sont aussi plus nets et plus foncés. Leur masse semble alors pourvue de granulations un peu plus grosses, et surtout bien plus nombreuses, par suite un phénomène analogue à ce qu'on voit pour l'albumine d'œuf ou la caséine que l'on coagule sous le microscope. Le contour du noyau paraît également plus foncé, et sa masse moins transparente qu'elle n'était auparavant. Toutes les espèces de cellules offrent des particularités analogues, si ce n'est les hématies, chez lesquelles ces modifications cadavériques sont autres.

Les fibres-cellules, les fibrilles musculaires striées, les fibres lamineuses, sans devenir granuleuses après la mort, montrent pourtant un certain degré de coagulation qui les rend plus fermes, plus roides. C'est ce phénomène élémentaire qui, envisagé dans la totalité du tissu de chaque système anatomique, devient la cause de la rigidité cadavérique (1). Mais dans le cas de ces fibres, il ne va pas jusqu'à les faire devenir finement et uniformément granuleuses, comme cela a lieu dans les précédentes sur les unes et les autres; du reste, ainsi qu'on doit le comprendre aisément, les agents conservateurs et durcissants exagèrent bien plus encore les différences entre l'état naturel et l'état cadavérique.

On a parlé quelquefois de la coagulation spontanée du contenu des tubes nerveux, c'est-à-dire en dehors de l'influence des agents durcissants; mais ils ne présentent aucun phénomène de ce genre, ni dans les tubes des centres, ni dans les tubes périphériques. Leur substance grasseuse ou médullaire (*myéline*) est aussi homogène dix-huit ou vingt-quatre heures après la mort que sur l'animal vivant ou qui vient d'être tué. Mais cette substance se ramollit de plus en plus à partir du moment de la mort, et d'autant plus vite que la température est plus élevée. Loin de se coaguler et de se durcir, elle se plisse, devient diversement striée en long, puis se réduit au moindre contact en gouttelettes de formes et de dimensions variables,

(1) Sur ce fait donné comme nouveau par quelques auteurs, voyez l'article RIGIDITÉ dans LITTRÉ et ROBIN, *Dictionnaire de médecine*, 10^e édit., 1855, et 13^e édit., 1873, et dans BÉRAUD, *Éléments de physiologie*, 2^e édit., 1856, t. I, p. 137.

dont la présence indique un mode d'altération cadavérique ou un accident de préparation des tubes nerveux qui change beaucoup l'aspect extérieur et la structure normale de ces éléments. Quant au contenu des vésicules adipeuses, son durcissement est un simple fait physique par passage de l'état fluide à l'état solide, conséquence de l'abaissement de température du mélange chimique qui le compose.

La plupart des espèces d'éléments anatomiques portent en eux les conditions d'humidité nécessaire pour que la putréfaction s'établisse dans leur substance même, dès que les conditions de température convenables viennent s'y joindre. Aussi elle se manifeste inévitablement plus ou moins tôt, selon la nature même des cellules et selon l'état de la température. Elles offrent alors peu à peu des modifications correspondantes à ces phénomènes, et dont il est utile de connaître les principales. Mais avant d'entrer en putréfaction proprement dite, elles présentent des degrés intermédiaires entre cet état et l'état normal; ces phases donnent lieu à la formation de diverses productions dont il importe d'autant plus de signaler l'existence qu'elles se montrent avant que le reste de la structure des éléments soit notablement modifié. Elles peuvent en effet laisser exsuder une portion de leur substance altérée, soit avec l'aspect de *matière muqueuse*, soit sous la forme fluide ou sous celle de globules particuliers dit de *sarcode*, ou même de gouttes d'*aspect grasseux*; d'autres fois ils se réduisent en *détritus* d'aspect finement granuleux.

A. — Ramollissement et gonflement cadavérique de certains éléments anatomiques.

Après l'augmentation de consistance dont il vient d'être fait mention et avant que se produisent les phénomènes décrits plus bas, beaucoup d'éléments se ramollissent d'abord; en même temps, ils se gonflent et par suite changent plus ou moins de forme. C'est ainsi que souvent des cellules de la dentine, des cellules épithéliales, prismatiques principalement, etc., après avoir présenté à l'état frais les caractères précédents, soit normalement, soit dans des tumeurs, prennent du jour au lendemain, toutes ou la plupart, une forme sphérique ou sphé-

roïdale, sans augmenter sensiblement de volume dans les premiers moments. Mais alors elles se gonflent davantage au contact de l'eau qu'auparavant, sans que leur transparence et leur état granuleux changent notablement. Si ce sont des cellules allongées, ces modifications peuvent se présenter sur une extrémité qui s'arrondit en forme de massue avant que l'autre change d'aspect.

C'est lorsque les tissus commencent à répandre les premières traces d'odeur de putréfaction que surviennent ces modifications. En même temps ou peu après, les fragments de tissu donnent à l'eau dans laquelle on les dissocie un état filant et comme muqueux qui annonce le début d'une exsudation dont il va être fait mention dans le paragraphe suivant.

B. — Exsudations glutineuses d'aspect muqueux se produisant pendant l'altération cadavérique des cellules.

Le premier degré d'altération cadavérique consécutif à ceux dont il vient d'être question se manifeste plus ou moins tôt, selon le degré d'humidité ou de sécheresse des éléments anatomiques. C'est ainsi que les cellules épithéliales de l'intestin le présentent de très-bonne heure, tandis que les cellules de l'épiderme cutané ne l'offrent pas. L'état alcalin des liquides qui baignent ou humectent les cellules favorisent cette altération, mais on l'observe aussi avec un léger degré d'acidité de ceux-là. Elle consiste en la production d'une matière fluide, incolore, très-transparente, glutineuse, qui exsude de la surface de l'élément anatomique : celui-ci semble alors en être enduit. Cette matière peut exsuder de toute la surface à la fois ou de quelques points seulement de la cellule. Elle n'est pas toujours apercevable immédiatement en raison de sa petite quantité ; mais sa présence est démontrée par l'adhérence des éléments les uns aux autres ou aux corpuscules divers qui flottent dans le champ du microscope, puis elle se gonfle peu à peu en perdant de sa viscosité. C'est ainsi, par exemple, que dans les hématies, cette exsudation qui se manifeste presque instantanément dès que le sang est sorti des vaisseaux depuis quelques moments, détermine l'adhérence de ces éléments les uns aux autres. On peut, dans les conditions de ce genre, l'apercevoir lorsqu'on sépare

les deux hématies qu'elle fait adhérer ; elle se présente sous forme de légers tractus pâles, transparents, visqueux, extensibles par la traction du globule qui s'éloigne de l'autre et revenant sur eux-mêmes dès que ce tractus est rompu. Il faut se garder de prendre ces sortes de productions par altération moléculaire et hydratations graduelles (même dans les liquides albumineux sans addition d'eau) pour une issue d'un protoplasma naturel, erreur qui a été commise (1).

Lorsqu'à l'état frais, des couches, même peu épaisses, d'éléments anatomiques sont soumises à l'examen microscopique, cette substance s'hydratant et rendant l'eau visqueuse tend à s'échapper entre les deux lames de verre à mesure qu'elle exsude ; elle entraîne ainsi et fait glisser les granules et les cellules libres à la surface des couches examinées, fait qu'il ne faut pas confondre avec une progression ou migration naturelle de ces particules (*corpuscules migrants*). La substance qui exsude alors des cellules épithéliales se coagule au contact de l'acide acétique, etc., à la manière des mucus et non plus que ceux-ci elle n'est disposée en gouttelettes intra- ou extra-cellulaires ; aussi ne faut-il pas la confondre avec les exsudations dont il va être question.

C. — Gouttes fluides cadavériques.

A mesure que l'altération cadavérique des cellules s'avance, cette exsudation devient de plus en plus abondante, et constitue un des modes de destruction de la substance organisée, par liquéfaction qui accompagne la période moyenne de la putréfaction. Cette altération est fréquemment subie par les fibres lamineuses encore à l'état de cellules fibro-plastiques (fig. 16, c), par les cellules de la notocorde, etc. ; elle débute par la production de petites gouttes hyalines uniques ou multiples, de dimensions variées et changeantes, et se produit au sein de la substance cellulaire. Les leucocytes, les cellules de

(1) Ces exsudations ont lieu dans les tissus comme sur les éléments isolés, surtout chez les embryons ; coagulées par les agents durcissants, elles peuvent acquérir un aspect strié, grenu, etc., qu'il ne faut pas confondre avec les dispositions organiques naturelles sur les coupes minces des organes.

la **notocorde** de l'homme et des autres mammifères en offrent de **nombreux** exemples. Là, elles ont souvent une teinte légèrement **rosée** ou jaunâtre. Il faut se garder de confondre ces **gouttes cadavériques** avec la substance même du corps cellulaire et **avec** le protoplasma. Il est des cellules comme celles

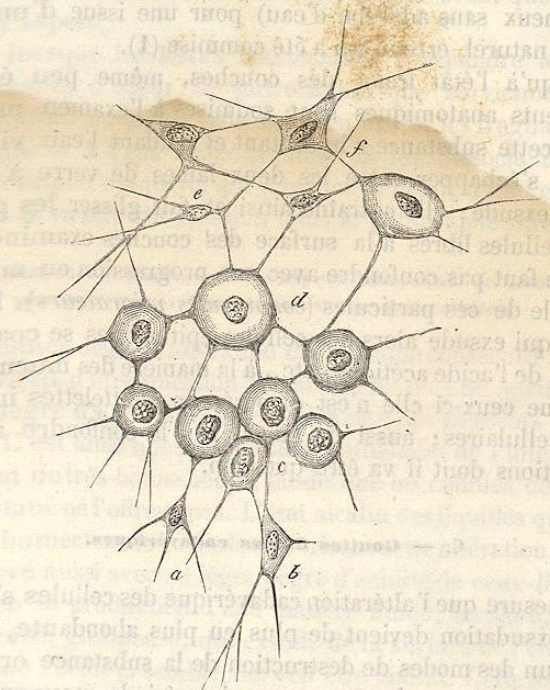


FIG. 16 (*).

de la **dentine**, des épithéliums spléniques, etc., sur lesquelles ces **gouttes** soulèvent sur un ou plusieurs points leur paroi pelliculaire qu'elles éloignent du contenu granuleux en le surmontant comme un verre de montre. Elles peuvent finir par **détacher** la première de celui-ci, surtout le pourtour de la cellule qui devient alors sphérique, avec une couche hya-

(* Cellules fibro-plastiques d'un follicule dentaire du fœtus humain en voie d'altération. — a, b, c, f, éléments encore normaux avec leurs fibres; c, d, corps fibro-plastiques devenus plus ou moins vésiculeux, Grossies 500 fois. (Ch. Robin.)

line séparant la pellicule de l'amas grenu retenant le noyau.

Sur les cellules à cils vibratiles, ces derniers sont ainsi soulevés avec la membrane cellulaire propre et séparés comme elle du protoplasma. Sur les cellules prismatiques, lorsque cette substance hyaline se produit d'un seul côté du noyau, elle donne à tout l'élément la forme d'un gobelet, et celle d'un sablier; si elle se forme vers les deux bouts opposés du nucléus, la distension peut être telle que la paroi cellulaire s'ouvre à l'une ou aux deux extrémités; la goutte hyaline demi-liquide fait une saillie translucide, et l'élément se vide et se flétrit plus ou moins quand peu à peu la substance hyaline se liquéfie tout à fait. Ces altérations cadavériques sont de celles que les auteurs allemands ont appelées *dégénérescence colloïde* des cellules. Elles peuvent survenir déjà sur l'animal vivant dans les cellules détachées les unes des autres.

Il est très-important de spécifier que les gouttelettes de couleur rosée ou jaunâtre qui se séparent de la substance cellulaire molle des leucocytes et s'y creusent une petite cavité se produisent avant même qu'ils soient à proprement parler altérés cadavériquement, car on les voit déjà pendant qu'ils émettent des expansions amibiformes. Dans les cellules épithéliales des muqueuses, dans celles des embryons de Poissons ou de Batraciens sortis ou non de l'œuf, cette séparation d'un liquide hyalin, jaunâtre ou non, se produit alors qu'elles adhèrent encore à l'animal, dès qu'il est placé sous le microscope depuis 10 à 20 minutes, dans des conditions anormales pour lui. Ce liquide se produit d'abord autour du noyau qu'il isole en quelque sorte du reste de la masse cellulaire (protoplasma de quelques auteurs), puis s'étend dans l'épaisseur de celui-ci en expansions ou canalicules radiés, grêles, multiples, élégamment stelliformes et en même temps la cellule se fronce un peu à la surface. Il importe d'éviter de prendre ces modifications cadavériques pour des dispositions naturelles, ainsi que cela a été fait. Une séparation semblable d'un liquide se produit aussi dans presque tous les ovules non fécondés, plongés depuis quelque temps dans l'eau ou dans une sérosité pour l'examen microscopique. Ce fluide se creuse aussi des canalicules s'irradiant dans le vitellus à partir du noyau (*vésicule*

germinative) comme centre. Les cellules de la notocorde des mammifères produisent aussi une séparation dans leur épaisseur d'un liquide analogue en gouttelettes légèrement jaunâtres ou rosées (fig. 17, *m*) avant l'exsudation des gouttes ou globules muqueux ou sarcodiques dont il va être parlé. Mais elles sont en général dispersées çà et là dans le corps cellulaire.

D. — Gouttes ou globules sarcodiques.

Dans des conditions d'altération un peu plus avancée que celles dont il a été question précédemment, on voit se produire à la surface de presque toutes les espèces de cellules une, deux ou plusieurs gouttes d'une substance diaphane, limitée par un contour très-pâle, très-net, qui ont été appelées *gouttes* ou *globules de sarcode* (1). Elles sont d'abord peu élevées, comme un verre de montre sur son anneau. Puis elles s'agrandissent peu à peu, entourent une partie plus ou moins considérable de la cellule; quelquefois même elles deviennent plus grosses que celle-ci, l'enveloppent presque entièrement ou bien lui adhèrent par une portion plus étroite de leur circonférence, qui représente une sorte de pédicule par rapport au reste de la masse.

Ces gouttes deviennent souvent libres une fois qu'elles ont atteint un certain volume ou par suite de tractions exercées sur elles par les éléments qui sont entraînés dans le champ du microscope. Elles se présentent alors sous forme de gouttes diaphanes, glutineuses, d'une extrême transparence, à contour très-net, très-régulier, de dimensions naturellement variables, mais oscillant pourtant en général entre 1 et 8 centièmes de millimètre. Ces gouttes sont d'une parfaite homogénéité, molles, compressibles, visqueuses, faciles à déformer par la compression, s'étirant par les tractions accidentelles, et reprenant ensuite leur figure, ce qui, joint à leur volume variable, empêche de les confondre avec quelque cellule que ce soit.

(1) Dujardin, *Recherches sur les organismes inférieurs* (Ann. des sc. nat. Paris, 1833, in-8, t. X, p. 354, pl. X, fig. A et B), et *Sur les prétendus estomacs des animalcules infusoires et sur une substance appelée SARCODE* (*Ibid.*, 1835, t. IV, p. 364, pl. XI, fig. L et S).

Il y a de ces gouttes, sur les cellules blastodermiques et de la vésicule ombilicale particulièrement, qui entraînent parfois quelques fins granules des éléments dont elles proviennent; bien que non-miscibles à l'eau qui les entoure, elles sont souvent assez fluides pour que ces derniers y présentent un mouvement brownien plus ou moins vif, sans qu'il soit possible de constater là l'existence d'une paroi distincte de la cavité.

La régularité et la diaphanéité de ces gouttes leur donnent une grande élégance d'aspect, tant lorsqu'elles sont encore appliquées à la surface des cellules sous forme de saillie hémisphérique, que lorsqu'elles sont libres.

Lorsque les éléments à la surface desquels ont exsudé ces gouttes sarcodiques se trouvent plongés dans beaucoup d'eau, il n'est pas rare de voir celles-ci se gonfler en devenant vésiculiformes à la surface de l'élément, puis se rompre et s'affaisser subitement sous les yeux de l'observateur.

A mesure que les gouttes sarcodiques sourdent autour d'une cellule (fig. 17, *c, d*) et s'en détachent ou se dissolvent dans le liquide ambiant, l'élément anatomique diminue de volume, se flétrit et se déforme plus ou moins. Le corps de la cellule finit quelquefois par se détruire entièrement de cette manière et par laisser le noyau seul, un peu flétri lui-même et diminué de volume. Parfois le noyau sort de la masse de la cellule en même temps que quelqu'une des gouttes sarcodiques et il est entraîné par celle-ci. Les cellules de la notocorde, les cellules épithéliales des muqueuses du fœtus, etc, offrent des exemples de ces diverses particularités.

Il est des conditions dans lesquelles les gouttes dont il s'agit se produisent dans l'épaisseur du corps des cellules ou d'autres éléments avant ou en même temps qu'il en exsude à leur superficie. Alors, tantôt elle soulève la partie la plus superficielle de l'élément sous forme d'ampoule très-délicate qui éclate plus ou moins vite lorsqu'elle dépasse un certain volume; tantôt se produisant au centre de l'élément elle le distend, l'agrandit, le rend sphérique et diaphane jusqu'à ce que sa partie superficielle plus dense et plus résistante, trop amincie, vienne à éclater, pour se réduire à une pellicule flétrie qui reste autour du noyau et se détruit bientôt. Les cel-

ules de la dentine, les cellules fibroplastiques fusiformes ou étoilées offrent des exemples de ces faits. Les sphères de segmentation vitelline, les cellules de la notocorde (fig. 17, *m*), les médullocelles, les cellules épithéliales des muqueuses, des

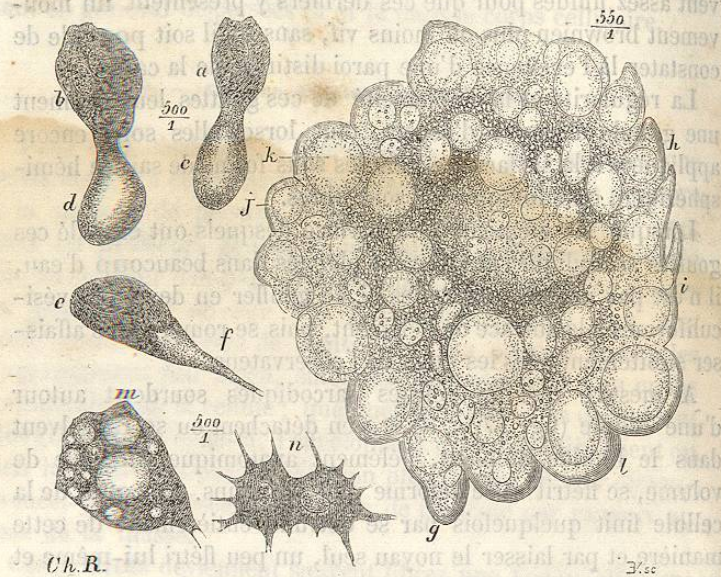


FIG. 17 (*).

glandes, les leucocytes, etc., sont souvent aussi le siège de cette exsudation de globules sarcodiques. Les tubes de la surface du

(*) Amas de cellules et cellules isolées pris dans les cavités intervertébrales du fœtus humain. Les amas sont sous forme de grains grisâtres, déjà apercevables à l'œil nu au centre de la cavité des disques intervertébraux, dans sa substance hyaline et visqueuse. Le centre de ces amas est souvent occupé par un grand globule transparent (figuré ici entre *i, j*) et entouré de cellules granuleuses. De *g* à *l*, amas de cellules arrondi d'après une préparation prise sur un fœtus de six mois n'ayant pas été traité par l'eau, mais faite depuis quelques heures et dans laquelle les cellules commencent à s'altérer; *i, j, k, l*, cellules creusées d'une grande vacuole qui la distend avec contenu rosé spécial naturel, augmentant de quantité avec l'âge; *g, l*, cellules de la surface de l'amas s'étant gonflées et devenues hyalines, transparentes, globuleuses, de polyédriques et finement granuleuses qu'elles étaient; *h, i*, cellules ayant subi les mêmes changements, mais allongées; de *a* à *f*, cellules de la même préparation, faite depuis une heure. Elles laissent exsuder des gouttes sarcodiques, qui s'effilent, se pédiculent, se détachent, et la cellule reprend à peu près sa forme. Elle se flétrit et devient irrégulière, lorsque plusieurs gouttes se sont échappées successivement de la même cellule. Souvent le noyau est entraîné par la goutte sarcodique et reste enveloppé par elle; *a, b*, cellules à un et deux noyaux laissant exsuder des gouttes sarcodiques arrondies, allongées; *c, d, e*, autre cellule laissant exsuder une goutte allongée en pointe, et non encore pédiculée *f*; *m*, cellule isolée creusée de vacuoles se produisant sous les yeux de l'observateur, et prise sur un enfant de quatre ans entre des groupes semblables aux précédents, mais plus grands et à cellules distendues par de grosses gouttes rosées ou jaunâtres; *n*, autres cellules isolées de la même préparation offrant de petits prolongements pâles à leur périphérie. — La gravure a rendu ici trop foncées les cellules isolées.

cristallin et les cellules du cristallin laissent encore exsuder plus facilement ces gouttes diaphanes et en nombre plus considérable. Plus on s'éloigne du moment de la mort, plus leur quantité augmente. Il en est de même lorsqu'on laisse le cristallin dans l'eau.

On en voit encore des exemples dans le tissu de la rate, de

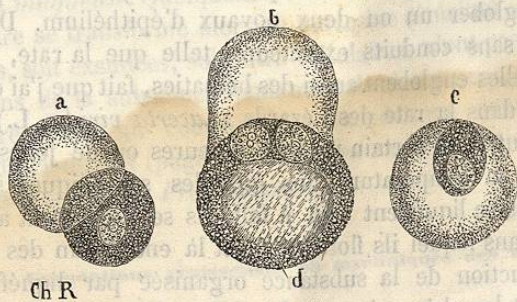


FIG. 18 (*).

la thyroïde, du thymus, des ganglions lymphatiques, des capsules surrénales, dans la substance amorphe cérébrale, dans la rétine, dans tous les tissus mous des invertébrés et des vertébrés, dans toutes les espèces de matières amorphes. Ces gouttes ou globules peuvent atteindre jusqu'à 8 ou 9 centièmes de millimètre de diamètre. La figure en est très-variée : généralement sphérique ou ovoïde, elle peut être réniforme, en biscuit, sous forme de biseau, etc. Elles se groupent souvent d'une manière régulière autour de certains éléments ou de certains organes, tels que les chromatophores des Céphalopodes. Ces gouttes ou globules, à bords nets ou pâles, sont tout à fait incolores ou d'une teinte à peine bleuâtre ou rosée. Il est des cas dans lesquels celles qui sont sphériques ou ovoïdes pourraient être comparées à certains grains de fécule sans hile ni cercles concentriques, si ces grains n'étaient solides et ne réfractaient plus fortement la lumière que les corps dont il s'agit. Ces gouttelettes sont visqueuses, élastiques, s'étirant en forme de bou-

(*) Cellules (d'un ganglion lymphatique axillaire volumineux atteint de l'altération dite cancer encéphaloïde) à la surface desquelles se produisait rapidement sous les yeux de l'observateur une exsudation sarcodique hyaline (*a*); *d*, cellule creusée d'une cavité centrale pleine d'un liquide homogène repoussant ses deux noyaux, avec exsudation d'une grosse goutte hyaline de ce côté (*b*); *c*, petite cellule se trouvant entièrement entourée par le fluide hyalin qu'elle a laissé exsuder (Ch. Robin).