

# L'ultrastructure de la cellule normale

Autor(en): **Rouiller, C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie Suisse des Sciences Medicales = Bollettino dell' Accademia Svizzera delle Scienze Mediche**

Band (Jahr): **21 (1965)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-307622>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Institut d'Histologie Normale et d'Embryologie Générale, Genève

## L'ultrastructure de la cellule normale

*Par Ch. Rouiller*

L'étude au microscope électronique du noyau, à l'aide des techniques courantes, est décevante. L'emploi des digestions enzymatiques [4, 14, 18] fournit quelques indications sur la localisation intranucléaire des acides nucléiques, mais elle est accompagnée de modifications ultrastructurales qui en restreignent l'emploi à haute résolution. L'autoradiographie en microscopie électronique donne d'intéressantes indications sur le moment et le lieu de la synthèse des acides désoxyribonucléique et ribonucléique, mais là aussi la résolution est insuffisante pour permettre d'étudier directement les synthèses de structures macromoléculaires au niveau des filaments – ou peut-être des granules – chromosomiques. Les transformations des chromosomes de l'état « dispersé » à l'état « condensé » – ou l'inverse – sont observables dans des cas particuliers, tels que ceux présentés par les noyaux d'Amphidinium [11] ou par les cellules Hela en cultures synchrones [5].

Le *nucléole* est l'une des structures nucléaires les plus faciles à reconnaître. Il contient des particules ribonucléoprotidiques et, parfois, des portions de chromosomes qui représentent des parties de l'organisateur nucléolaire.

La signification et l'interprétation des divers *granules denses* [4] sont encore sujettes à caution.

La *membrane nucléaire* est composée de deux feuillets et percée de pores. Le feuillet externe fait partie du réticulum endoplasmique avec lequel il se continue. Le feuillet interne peut être aussi assimilé au réticulum endoplasmique, puisque des lignes de réflexion entre les deux feuillets sont nettement visibles au niveau des pores [24]. La structure des pores est plus ou moins complexe. Dans les noyaux des cellules hépatiques, il s'agit d'une simple communication entre le nucléoplasme et le cytoplasme, avec interposition ou non d'une membrane unique centrale.

Puisque le feuillet externe de la membrane nucléaire communique avec les membranes du réticulum endoplasmique, l'espace périnucléaire se continue directement avec les cavités de ce réticulum. Les deux espaces peuvent être modifiés simultanément dans des circonstances pathologiques. Dans l'intoxication aiguë du foie au tétrachlorure de carbone, les citernes endoplasmiques et l'espace périnucléaire sont tous deux dilatés [23, 26].

Dans les plasmocytes – et probablement dans d'autres cellules aussi – les cavités du réticulum endoplasmique communiquent avec l'extérieur par des pertuis percés dans la membrane cellulaire. Donc, des substances situées dans les espaces interstitiels peuvent gagner les feuillettes internes du noyau sans entrer en contact avec les constituants du cytoplasme. En d'autres termes, le seul obstacle à la pénétration de substances pouvant interférer avec les fonctions nucléaires est le feuillet interne de la membrane nucléaire.

L'existence de communications entre l'extérieur et des cavités intracytoplasmiques signifie que des espaces paraissant à première vue intracellulaires, font en réalité partie du milieu extérieur. C'est le cas des vacuoles formées dans les cellules des tubes contournés proximaux du rein par l'élargissement des intussusceptions [25] ou des sarcotubules du tissu musculaire [12, 13]. L'existence de ces communications signifie que des substances extracellulaires ou des phénomènes liés aux surfaces des membranes cellulaires peuvent agir, ou se répercuter, directement sur les composants cellulaires situés en profondeur.

Les membranes du réticulum endoplasmique sont de deux types: les membranes rugueuses («rough membranes»), auxquelles sont accolés les ribosomes et les membranes lisses («smooth membranes»), dépourvues de particules [24, 29]. Les premières sont d'autant plus nombreuses que la cellule exerce des fonctions de synthèses protidiques. Une augmentation du nombre des membranes lisses dans le cytoplasme n'est pas nécessairement un phénomène passif, un signe de dégénérescence. Dans le cas particulier du foie, en effet, il est certain que parmi les nombreux enzymes isolés dans le culot microsomes, la plupart d'entre eux sont localisés dans les membranes. De plus, il est probable que les membranes néoformées soient aussi porteuses d'enzymes, car une corrélation a été observée entre l'élévation du taux de certains enzymes et l'augmentation des membranes lisses [7].

Les *lysosomes* sont des organites polymorphes impliqués en particulier dans la digestion intracellulaire, à cause de leur teneur en enzymes hydrolytiques acides. Comme lysosomes purs, *Novikoff* [21] cite des vésicules de pinocytose et celles de l'appareil de Golgi. Cette dernière filiation

est probable car il existe des relations étroites entre la zone de Golgi et les lysosomes.

Dans le groupe des lysosomes entrent les corps denses péribiliariers des hépatocytes [19], les cytolysosomes, les corps résiduels et les granules de type zymogène [10]. Les cytolysosomes sont de gros lysosomes qui ont une activité positive pour les phosphatases acides et se rencontrent dans différents types de cellules présentant une lyse physiologique ou pathologique [8, 15, 22, 30, 32]. Ils englobent des portions de cytoplasme, y compris les organites et le matériel phagocyté. Dans ce groupe entrent les *vacuoles digestives* (hétérolyse ou digestion du matériel phagocyté) et les *vacuoles d'autophagie*. Ces dernières correspondent à une dégradation focale du cytoplasme. Elles signifient que des portions – probablement altérées – du protoplasme peuvent être détruites sans entraver la vie du reste de la cellule, lequel continue à assurer ses fonctions. C'est une lyse non plus à l'échelle tissulaire, mais cellulaire.

Les *corps résiduels* sont dûs à l'accumulation dans les lysosomes de substances endo- ou exogènes non digérées. L'impossibilité pour la cellule de digérer une substance peut être due soit au fait que des substances introduites dans la cellule sont non digestibles, soit à un déficit congénital ou acquis en enzymes lysosomiaux [16]. Lorsque le déficit est héréditaire, on parle de maladie lysosomiale congénitale, groupe dans lequel entrent la glyco-génose type II et le gargoylisme [2, 31].

Des lysosomes, il faut séparer les microbodies, dont l'aspect et les propriétés enzymatiques sont différents puisqu'ils sont les porteurs de l'uricase [3].

L'appareil de Golgi est constitué de lamelles, de vésicules et de particules denses [9]. Cette région de la cellule serait spécialisée dans la concentration et le stockage de substances synthétisées par la cellule [6]. Les fractions d'appareils de Golgi isolées à partir de l'épididyme contiennent des concentrations élevées de phospholipides, de glycérophosphatase acide et de phosphatase alcaline [28].

Il est inutile d'insister sur les mitochondries, dont l'ultrastructure et les fonctions sont bien connues [1, 17, 20, 28]. Rappelons seulement qu'il semble aujourd'hui définitivement prouvé que les mitochondries contiennent de l'acide désoxyribonucléique [17], ce qui soulève à nouveau le vieux problème des organites autoreproductibles; peut-être certains d'entre eux étaient-ils jadis des éléments vivants autonomes.

### Résumé

L'auteur décrit l'ultrastructure des constituants du noyau et du cytoplasme. Il insiste sur le fait que des régions profondes de la cellule peuvent

être en communication directe avec le milieu extérieur et sur les relations qui existent entre la structure des organites, leur constitution biochimique et leur fonction.

### *Zusammenfassung*

Der Autor beschreibt die Ultrastruktur der Kern- und Cytoplasmabestandteile. Er macht besonders darauf aufmerksam, daß die tiefen Zellregionen in direkter Verbindung mit der Außenwelt stehen können und Beziehungen zwischen den Organellen, ihrer biochemischen Beschaffenheit und ihrer Funktion bestehen.

### *Riassunto*

L'autore descrive l'ultrastruttura degli elementi costituenti il nucleo ed il citoplasma. Egli insiste sul fatto che delle regioni profonde della cellula possono essere in comunicazione diretta con gli spazi esterni, come pure sulle relazioni esistenti fra la struttura degli organelli, la loro costituzione biochimica e la loro funzione.

### *Summary*

The author describes the ultra-structure of the constituents of nucleus and cytoplasm. He insists on the fact that some deep regions of the cellule may be in communication directly with the exterior milieu, and also on the relations existing between the structure of the organites, their biochemical constitution and their function.

1. *André J.*: J. Ultrastruct. Res. Suppl. 3, 1-185 (1962). - 2. *Baudhuin P., Hers H. G. et Loeb H.*: Lab. Invest. 13, 1140-1152 (1964). - 3. *Beaufay H.* u. Mitarb.: Biochem. J. 92, 179-205 (1964). - 4. *Bernhard W. et Granboulan N.*: Exp. Cell Res. Suppl. 9, 19-53 (1963). - 5. *Blondel B. et Tolmach L. J.*: Exp. Cell Res. 37, 497-501 (1965). - 6. *Caro L. G.*: J. biophys. biochem. Cytol. 10, 37-45 (1961). - 7. *Clementi F. and Zanisi M. R.*: Electron Microscopy (M. Titlbach, éd.). Publ. House Czechosl. Acad. Sci. Vol. B, 407-408 (1964). - 8. *Confer D. B. et Stenger R. J.*: Amer. J. Path. 45, 533-546 (1964). - 9. *Dalton A. J.*: Golgi apparatus and secretion granules, in: The Cell, Vol. II, 603-620 (J. Brachet et A. E. Mirsky, éd.). Academic Press, New York 1961. - 10. *De Duve C.*: Lysosomes. Ciba Foundation Symposium (A. V. S. de Renck et M. P. Cameron, éd.). Churchill, London 1963, p. 1-30. - 11. *De Haller G., Kellenberger E. et Rouiller Ch.*: J. Microscopie 3, 627-642 (1964). - 12. *Girardier L. et collab.*: Path. et Microbiol. (Basel) 27, 16-30 (1964). - 13. *Girardier L., Pollet M. et Forssmann W. G.*: J. Microscopie (à paraître). - 14. *Granboulan N. et Granboulan P.*: Exp. Cell Res. 34, 71-87 (1964). - 15. *Herdson P. B., Garvin P. J. et Jennings R. B.*: Lab. Invest. 13, 1032-1037 (1964). - 16. *Hers H. G.*: Rev. int. Hépat. 15, 425-429 (1965). - 17. *Lehninger A. L.*: The Mitochondrion. Benjamin, New York 1964, p. 1-263. - 18. *Mari-*

nozzi V. et Bernhard W.: *Exp. Cell Res.* 32, 593-598 (1963). – 19. Novikoff A. B.: Lysosomes and related particles, in: *The Cell* (J. Brachet et A. E. Mirsky, éd.) Vol. II, p. 423-438. Academic Press, New York 1961. – 20. Novikoff A. B.: Mitochondria in: *The Cell*, Vol. II, p. 299-422 (J. Brachet et A. E. Mirsky, éd.). Academic Press, New York 1961. – 21. Novikoff A. B.: Lysosomes. Ciba Foundation Symposium (A. V. S. de Reuck et M. P. Cameron, éd.). Churchill, London 1963, p. 36-77. – 22. Novikoff A. B. et Essner E.: *J. cell Biol.* 15, 140-146 (1962). – 23. Perrelet A.: *Path. et Microbiol. (Basel)* (à paraître). – 24. Porter K. R.: The ground substance, in: *The Cell* (J. Brachet et A. E. Mirsky, éd.), Vol. II, p. 621-676 (1961). Academic Press, New York 1961. – 25. Rouiller Ch.: *Schweiz. med. Wschr.* 91, 65-73 (1961). – 26. Rouiller Ch.: *T. Gastroent. (Belgique)* 8, 245-292 (1965). – 27. Rouiller Ch. et Jézéquel A. M.: Electron microscopy of the liver, in: *The Liver* (Ch. Rouiller, éd.), Vol. I, p. 195-264 (1963). Academic Press, New York 1963. – 28. Schneider W. C. et Kuff E. L.: Centrifugal isolation of subcellular components, in: *Cytology and cell physiology* (G. H. Bourne, éd.). Academic Press, New York 1964, p. 19-89. – 29. Sjöstrand F. S.: The endoplasmic reticulum, in: *Cytology and cell physiology* (G. H. Bourne, éd.). Academic Press, New York 1964, p. 311-376. – 30. Stenger R. J.: *Amer. J. Path.* 43, 867-895 (1963). – 31. Van Hoof F. et Hers H. G.: *C. R. Acad. Sci. (Paris)* 259, 1281-1183 (1964). – 32. Wattiaux R., Wibo M. et Baudhuin P.: Lysosomes. Ciba Foundation Symposium (A. V. S. de Reuck et M. P. Cameron, éd.). Churchill, London 1963, p. 176-195. – 33. Yotsuyanagi Y.: *J. Microscopie* (à paraître).

#### Discussion:

G. Fanconi (Zurich): La constatation que la citerne du réticulum endoplastomatique est en communication avec le liquide intercellulaire m'a beaucoup intéressé; cela montre que le noyau est en relation directe avec le milieu extérieur par la citerne endoplasmatique qui de son côté communique avec la citerne périnucléaire.

Nous savons que les lysosomes s'unissent avec les phagosomes en y introduisant leurs puissantes enzymes hydrolysantes qui digèrent les substances étrangères contenues dans les phagosomes.

Ch. Rouiller: Il est possible que les lysosomes s'unissent aux cytolysosomes. Toutefois, les enzymes hydrolytiques des cytolysosomes et des phagosomes peuvent avoir plusieurs origines: 1. synthèse sur place, 2. apport par les lysosomes, 3. migration dans les cytolysosomes et les phagosomes à partir des sites de synthèses.