

---

Pracownia Mikroskopii Elektronowej. Akademia Medyczna w Lublinie  
Kierownik: prof. dr med. Stanisław Grzycki

Alina PAWŁOWSKA i Janina SOKOŁOWSKA

**Ultrastruktura komórek gruczołu przyśliniankowego Loewenthala  
u szczura białego we wczesnych okresach pokastracyjnych**

Ultrastructure des cellules de la glande juxtaparotidienne de Loewenthal chez  
le rat albinos dans les périodes précoces après la castration

W r. 1900 Loewenthal (3, 4), przeprowadzając studia nad zespołem gruczołów głowy u szczura białego, zwrócił uwagę na "etwas schief nach unten und vorn dem äusseren Ohre eine längliche viereckige Drüse die von der eigentlichen Parotis durch die tiefgraue und leicht bräunliche Farbe absticht" (s. 543). Gruczoł ten określił nazwą äussere Orbitaldrüse albo *gl. orbitalis externa*. Ma on typową budowę cewkowo-gronkową, a odcinki wydzielnicze tworzą komórki piramidalne, wieloboczne, o ziarnistej cytoplazmie i dużym jądrze. W niektórych z nich widoczne są wakuole różnych ilości i wielkości, gromadzące się zwykle w pobliżu jądra oraz niewielkie kropelki tłuszczu (Fetttröpfchen).

Gruczoł oczodołowy zewnętrzny albo przyśliniankowy (glande juxtaparotidienne) wskazany przez Loewenthala stał się w ostatnich latach przedmiotem badań ze względu na dający się w nim stwierdzić dymorfizm płciowy i zmienność pod wpływem hormonów płciowych. Zagadnieniem powyższym z polskich badaczy zajmowali się Dzierżykraj-Rogalska i wsp. (1), którzy przy pomocy metod histochemicznych przeanalizowali wpływ usunięcia jąder na śliniankę przyuszną i gruczoł oczodołowy zewnętrzny u myszy białej. Autorzy poddali obserwacjom gruczoły w 2, 6, 8 i 9 tygodniu po kastracji. Naszym natomiast zadaniem było zbadanie komórek wydzielniczych tego gruczołu w mikroskopie elektronowym, ale we wczesnych okresach pokastracyjnych.

## MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono na szczurach białych, samcach, dojrzałych płciowo, wagi 150—180 g. Jedne z nich stanowiły grupę kontrolną, a drugie — grupy doświadczalne. Zwierzętom doświadczalnym wykonano w narkozie eterowej obustronną gonadektomię.

Wycinki prawego gruczołu przyśliniankowego pobierane po 3 (grupa I), 7 (grupa II) i 14 dniach (grupa III) po gonadektomii, utrwalano w 1% roztworze kwasu osmowego, buforowanym do pH 7,4 buforem weronalowo-octanowym. Temperatura utrwalania wynosiła 0—4°C. Utrwaloną tkankę płukano buforem, a następnie odwadniano w alkoholu etylowym o wzrastających stężeniach od 30% do absolutnego, po 15 minut w każdym. Materiał zatapiano w mieszaninie metakrylanów metylu i n-butylu w stosunku 1:3,5 i polimeryzowano w temp. 48°C przez okres 24 godz. Ultracienkie skrawki (OmU Reichert) oglądano i fotografowano w mikroskopie elektronowym Elmi D2 Zeiss (Jena).

## BADANIA WŁASNE

Pęcherzyki gruczołu przyśliniankowego utworzone były z piramidalnych, wielobocznych komórek, zwróconych szczytami do małej przestrzeni wydzielniczej, a podstawami opierających się na włóknistej błonie podstawowej. W komórkach widoczne były zasadniczo dwie strefy: wydzielnicza (górną) i podstawowa (dolną), w której znajdowały się jądra. Stożkowatą strefę wydzielniczą wypełniały wakuole wydzielnicze, różnej wielkości, poroździelane wąskimi pasmami cytoplazmy zawierającej oprócz owalnych lub pałeczkowatych mitochondriów liczne  $\alpha$ -cytomembrany sieci endoplazmatycznej z rybosomami i wolne rybosomy, nie tworzące skupień polirybosomalnych. Widoczne były także międzykomórkowe kanały i zatoki, które stanowiły dodatkowe przestrzenie wydzielnicze. Błona komórkowa, jako  $\beta$ -cytomembrana, była gładka względnie lekko sfalderowana. Desmosomy, elektronowo ciemne zagęszczenia cytoplazmy na granicy obu sąsiadujących błon komórkowych, widoczne były w pobliżu zatok i przestrzeni wydzielniczych komórki (ryc. 2). Na wolnej powierzchni komórek, zwróconej do przestrzeni wydzielniczej pęcherzyka oraz na powierzchni wolnej kanałów i zatok międzykomórkowych obserwowano różnej wysokości mikrokosmki sterzące do światła wypełnione drobnoziarnistą wydzieliną elektronowo jasną (ryc. 2).

Wakuole wydzielnicze, zgrupowane przeważnie w górnym stożku komórki były różnej wielkości. Jedne z nich posiadały otoczkę własną, inne zaś jej nie posiadały, a nawet łączyły się ze sobą, tworząc duże nie ukształtowane elementy wydzieliny (ryc. 2). W wakuolach dużych znajdowała się ziarnisto-piankowata wydzielina ( $V_3$ ), elektronowo jasna, a w wakuolach średniej wielkości ( $V_2$ ) wydzielina była elektronowo

ciemna (ryc. 2). Poniżej strefy wydzielniczej, bliżej jąder, występowały w zmiennej ilości gęste elektronowo elementy, z których jedne wielkości małych mitochondriów otoczone były cienką błoną i wyglądem przypominały lizosomy, a drugie były osmofilne ( $V_1$ ), podobne do ziarenek wydzieliny zlokalizowanych w obrębie pola czynnościowego Golgiego (ryc. 1). W miarę wzrostu ziarenek wydzieliny ( $V_1$ ) gęstość ich malała i zmieniała się struktura wewnętrzna ( $V_2$ ,  $V_3$ ).

Strefę dolną, podstawową komórek wypełniały  $\alpha$ -cytomembrany szorstkie, otaczające różnej wielkości i różnego kształtu, nie łączące się ze sobą pęcherzyki lub cysterny retikulum endoplazmatycznego, tworzące układ gąbczasty (ryc. 1). Dokoła jąder i w bliskiej odległości od nich, a także wzdłuż błony komórkowej pomiędzy szorstkimi błonami retikulum grupowały się owalne i pałeczkowate mitochondria z wyraźnymi grzebieniami (ryc. 1). Również w pobliżu jąder widoczne były  $\gamma$ -cytomembrany gładkie o charakterystycznym układzie, przypominającym struktury Golgiego (ryc. 1).

Jądra komórkowe były duże, okrągłe lub owalne. Grudki i ziarna chromatynowe przylegały przeważnie do błony jądrowej, a także rozmieszczone były nieregularnie po kilka lub kilkanaście w obrębie drobnoziarnistej i siateczkowatej karioplazmy (ryc. 1). W błonie jądrowej widoczne pory. Jedno lub dwa jąderka w jądrze zbudowane były z drobnych ziarnistości, splatających nitki jąderkowe.

Elektromikrofotogram komórki wydzielniczej gruczołu przyśliniankowego świadczył o nie zaburzonym procesie wydzielniczym (produkcyjnym) i o dużym zaangażowaniu rybosomów oraz granularnych błon siatki endoplazmatycznej w przemianach materii odbywających się w obrębie jądra i w polu czynnościowym Golgiego, na co również wskazują zgromadzone w tej strefie mitochondria.

Struktura jąder komórkowych zmieniła się w 3 dniu po wykonanym zabiegu operacyjnym. Ziarnista, rozproszona karioplazma i zwiększona ilość grudek chromatynowych tworzyły strukturę względnie gęstą elektronowo, zbitą na obwodzie jądra i w pobliżu jąderka. Dokoła jądra cysterny i pęcherzyki sieci endoplazmatycznej uległy powiększeniu i poszerzeniu, a nawet spłaszczeniu (ryc. 3 i 4). Płaskie, workowate cysterny, zamknięte cytomembranami szorstkimi stanowiły dla komórki główny element charakterystyczny, który w tym okresie obserwacyjnym uległ wyraźnym zmianom. Poszerzone były również przestrzenie międzykomórkowe, wydłużone mikrokosmki i duże wakuole wydzieliny zajmujące i wypełniające całą strefę wydzielniczą (szczytową). Mitochondria pałeczkowate i owalne, wciśnięte w wąskie pasma cytoplazmy ograniczonej błonami endoplazmatycznymi zmian w strukturze nie wykazywały, podobnie także

w strukturach Golgiego i ciałkach lizosomopodobnych nie dostrzegano wyraźnych odchyłeń (ryc. 3 i 4).

W 7 dniu po operacji zmiany dotyczyły przede wszystkim jąder komórkowych i układu szorstkich błon siatki endoplazmatycznej (ryc. 5 i 6). Objętość jąder uległa zmniejszeniu, obrysy zewnętrzne stały się nierówne, pofałdowane, a osmofilne ziarna i grudki chromatynowe zrębu — zespolone i zbite. Siatka endoplazmatyczna natomiast w podstawowej części komórki była bardzo silnie rozwinięta i wypełniała ją prawie całkowicie układem równoległych granularnych błon ułożonych zwykle koncentrycznie dokoła jądra (ryc. 6).

Mitochondria umiejscowione były zawsze wzdłuż bocznych błon komórkowych i wśród cytoplazmy rozdzielającej wakuole wydzieliny. Przestrzenie międzykomórkowe i światło pęcherzyków były szerokie bez mikrokosmków, wypełnione elektronowo jasną wydzieliną, podobnie jak wakuole. Desmosomy były szerokie pod postacią czarnych osmofilnych zgrubień obu błon komórkowych w obwodzie przestrzeni wydzielniczych sąsiadujących komórek. Rzadko spotykano ciała lizosomopodobne oraz nietypowe układy gładkich błon struktur Golgiego w strefach obwodowych komórki (ryc. 5, 6).

W 14 dniu po gonadektomii jądra komórkowe były małe, obkurczone, piknotyczne, prawie jednorodnie elektronowo gęste, a grudki chromatynowe duże rozmieszczone nieregularnie. Jąderka były duże o zatartej strukturze. Błony sieci endoplazmatycznej uległy porozrywaniu i fragmentacji szczególnie w strefie dokołajądrowej (ryc. 8), a kanały i przestrzenie międzykomórkowe szerokie wypełnione były drobnoziarnistą wydzieliną. W cytoplazmie spostrzegano zwiększoną ilość wolnych rybosomów (ryc. 7). Mitochondria i ciała lizosomopodobne w niewielkiej liczbie w cytoplazmie obwodowej przeważnie w bliskości błony międzykomórkowej. Pęcherzyki wydzieliny w strefie wydzielniczej komórki, ale w ilości mniejszej w porównaniu z kontrolą i preparatami poprzednich etapów doświadczenia. Prawie wszystkie pęcherzyki jednakowego kształtu i jednakowej wielkości wypełnione były względnie gęstą elektronowo drobnoziarnistą substancją.

#### OMOWIENIE WYNIKÓW BADAN

Przedstawiony przez nas obraz ultrastruktury komórki wydzielniczej gruczołu przyśliniankowego w ogólnych zarysach odpowiadał opisom Loewenthala, który w r. 1900 pisze: "das Epithel hat theils die Form einer abgestutzten Pyramide, theils sind die Zellen unregelmässig abgerundet (s. 544). Ausser den geschilderten Strukturverhältnissen der Zellen ist noch der ziemlich zahlreich vertretenen, kreisförmig und scharf

gezeichneten vakuolenähnlichen Gebilde zu erwähnen. Die Zahl und die Grösse derselben fallen je nach den Zellen, ziemlich abweichend aus. In einer Zelle können einige solche Gebilde vorkommen. Sie sind durchaus nicht selten in unmittelbarer Nähe des Kernes gelegen, oder dringen in denselben hinein, so dass derselbe ausgehöhlt erscheint" (s. 546). Także *Dzierżykraj-Rogalska* i wsp. (1) przedstawiają histologiczny obraz komórki, nadmieniając, że „komórki są wysokie stożkowate i wykazują dwubarwność cytoplazmy”, oraz, że „podstawa komórek barwi się silnie, natomiast część szczytowa pozostaje znacznie jaśniejsza”.

Dwustrefowość komórek była i przez nas obserwowana na elektrofotogramach, przy czym strefę wydzielniczą (górną) zajmowały pęcherzyki wydzieliny różnej wielkości i o różnie elektronowo gęstej substancji wypełniającej je. W strefie podstawowej (dolnej) znajdowało się jądro i retikulum endoplazmatyczne. Retikulum miało wygląd nie łączących się ze sobą różnokształtnych i różnej wielkości przestrzeni lub cystern, odgraniczonych od otaczającej cytoplazmy cienką szorstką błoną. Właśnie jądra i retikulum endoplazmatyczne ulegały zmianom w 3, 7 i 14 dniu po gonadektomii. Zmiany te wyrażały się umiejscowieniem grudek chromatynowych w strefach obwodowej i przyjąderkowej jądra z jednoczesnym postępującym zagęszczeniem jego struktury oraz rozprzestrzenieniem i rozszerzeniem sieci endoplazmatycznej, a nawet w 14 dniu — fragmentacją i porozrywaniem jej błon. Zmiany w jądrach i w retikulum, zarejestrowane na elektromikrofotogramach pozwalały przypuszczać, że pierwszymi wskaźnikami, świadczącymi o istnieniu czynnika hamującego proces wydzielniczy były: przemieszczenie grudek chromatynowych w jądrze (3 dzień po operacji) i niewielkiego stopnia rozszerzenie pęcherzyków i cystern endoplazmatycznych. W 7 dniu zaburzenia ultrastruktury były już duże, zaś w 14 dniu największe i te właśnie wskazywały na, być może, całkowite zahamowanie procesu wydzielniczego i związanych z nim przemian białkowych. Zahamowanie procesu wydzielniczego w komórkach gruczołu przyśliniankowego we wczesnych okresach pokastracyjnych ma związek z usunięciem z ustroju gonad.

Obserwowany przez nas proces hamowania czynności wydzielniczej przypomina badania *Skalskiej-Vorbrodt* (5) nad udziałem jądra komórkowego i mitochondriów w procesie wydzielniczym ślinianki podszczękowej myszy. Proces pobudzenia (pilocarpina) czynności wydzielniczej, jak twierdzi autorka, wyrażał się umiejscowieniem chromocentrow (DNA) bezpośrednio przy błonie jądrowej i ubytek ich w strefie przyjąderkowej. Wstrzymanie tego procesu (atropina) powodowało nie tylko zmniejszenie rozmiarów jądra, ale także rozproszenie grudek DNA po całym obszarze jądra i nagromadzenie ich w strefie przyjąderkowej. *Skalska-Vorbrodt* zwróciła również uwagę na zachowanie się

mitochondriów, które w okresie czynności wydzielniczej znajdowały się głównie w strefie przyjądrowej.

Badania Skalskiej-Vorbrodt potwierdziły wyniki obserwacji Grzyckiego (2), że rozmieszczenie, struktura, ilość i odczyn barwny grudek i ziarenek chromatynowych (DNA) w jądrze są różne w różnych fazach czynności komórki. W okresie czynnym produkcyjnym widzi się stopniowe przemieszczanie grudek DNA ku błonie jądrowej z równoczesnym rozładowywaniem strefy przyjądrowej. W okresie nieczynności fizjologicznej natomiast odczyn jądrowy Schiffa-Feulgena jest wybitnie dodatni, a strefa przyjądrowa — szeroka. Zmiany zachodzące w jądrze komórkowym w okresie czynnym mogą być jednym z dowodów udziału jęgo w procesie wytwórczym cytoplazmy.

### Wnioski

Wczesne zmiany pokastracyjne u szczurów samców wyrażały się już w 3 dniu po operacji zaburzeniami submikroskopowej struktury jąder komórkowych i sieci endoplazmatycznej, nasilającymi się w 7 i 14 dniu, a wskazującymi na zahamowanie procesu wydzielniczego w tych komórkach.

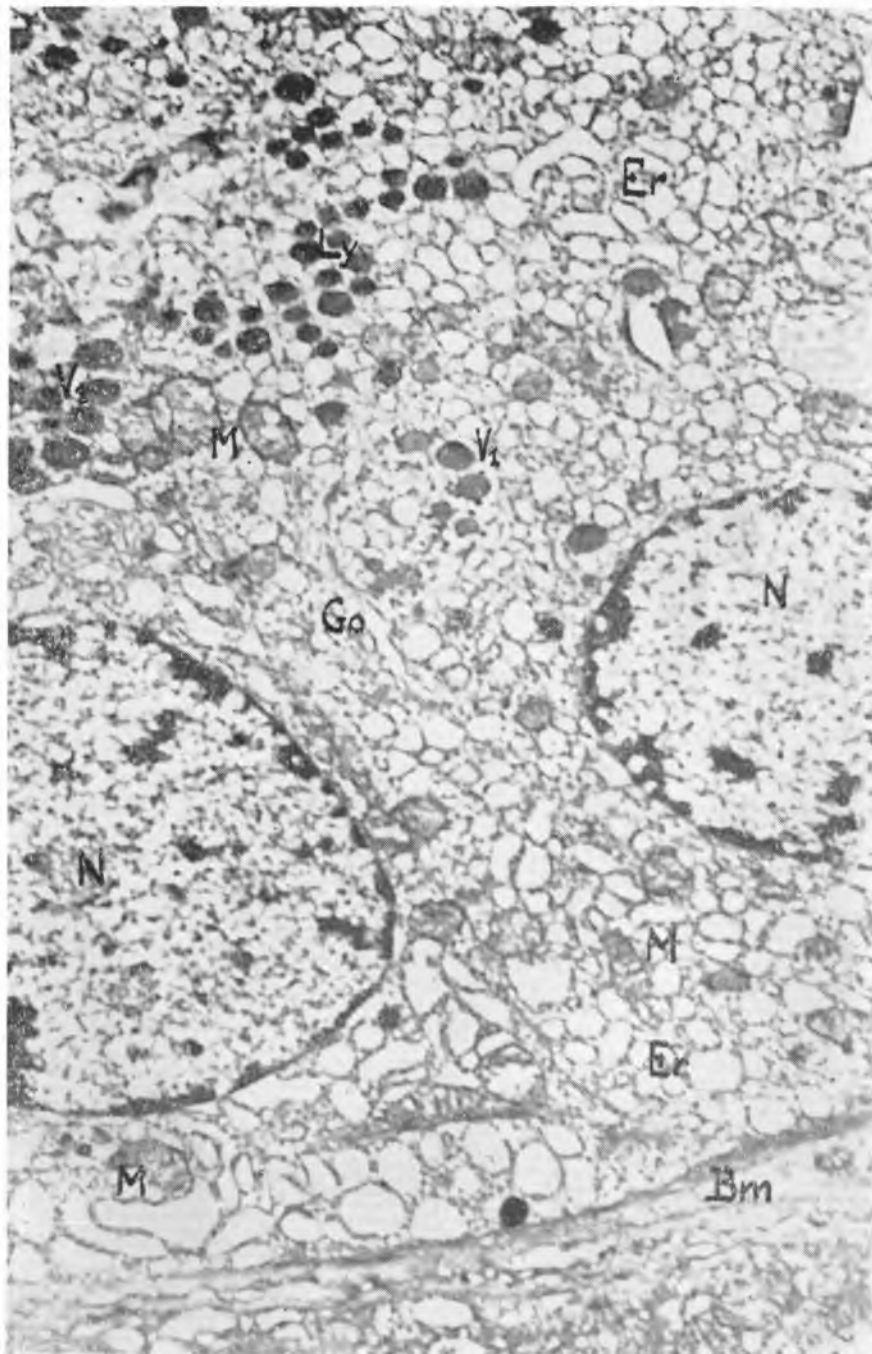
### PIŚMIENNICTWO

1. Dzierżykraj-Rogalska I., St. Chodynicki, L. Wiśniewski: Wpływ usunięcia jąder na śliniankę przyuszną i gruczoł Loewenthala myszy białej. *Endokryn. Pol.* **11**, 105—113, 1960.
2. Grzycki S.: Cytochemical investigations of the nucleus and the nucleolus of the cells in the palatal glands of the domestic hen in various periods of secretory activity. *Bull. Acad. Pol. Serie B. Sciences Naturelles (II)*. 451—468. 1951.
3. Loewenthal N.: Zur Kenntnis der Gl. infraorbitalis einiger Säugetiere. *Anat. Anz.* **2**, 123—130, 1895.
4. Loewenthal N.: Drüsenstudien II. Die Gl. infraorbitalis und eine besondere der Parotis anliegende Drüse bei der weissen Ratte. *Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch.* **56**, 535—552, 1900.
5. Skalska-Vorbrodt J.: Badania doświadczalne nad udziałem jądra komórkowego w procesie wydzielniczym gruczołów ślinowych. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin. Sec. D*, **7**, 1—18, 1952.

Pracę otrzymano 15 XII 1967

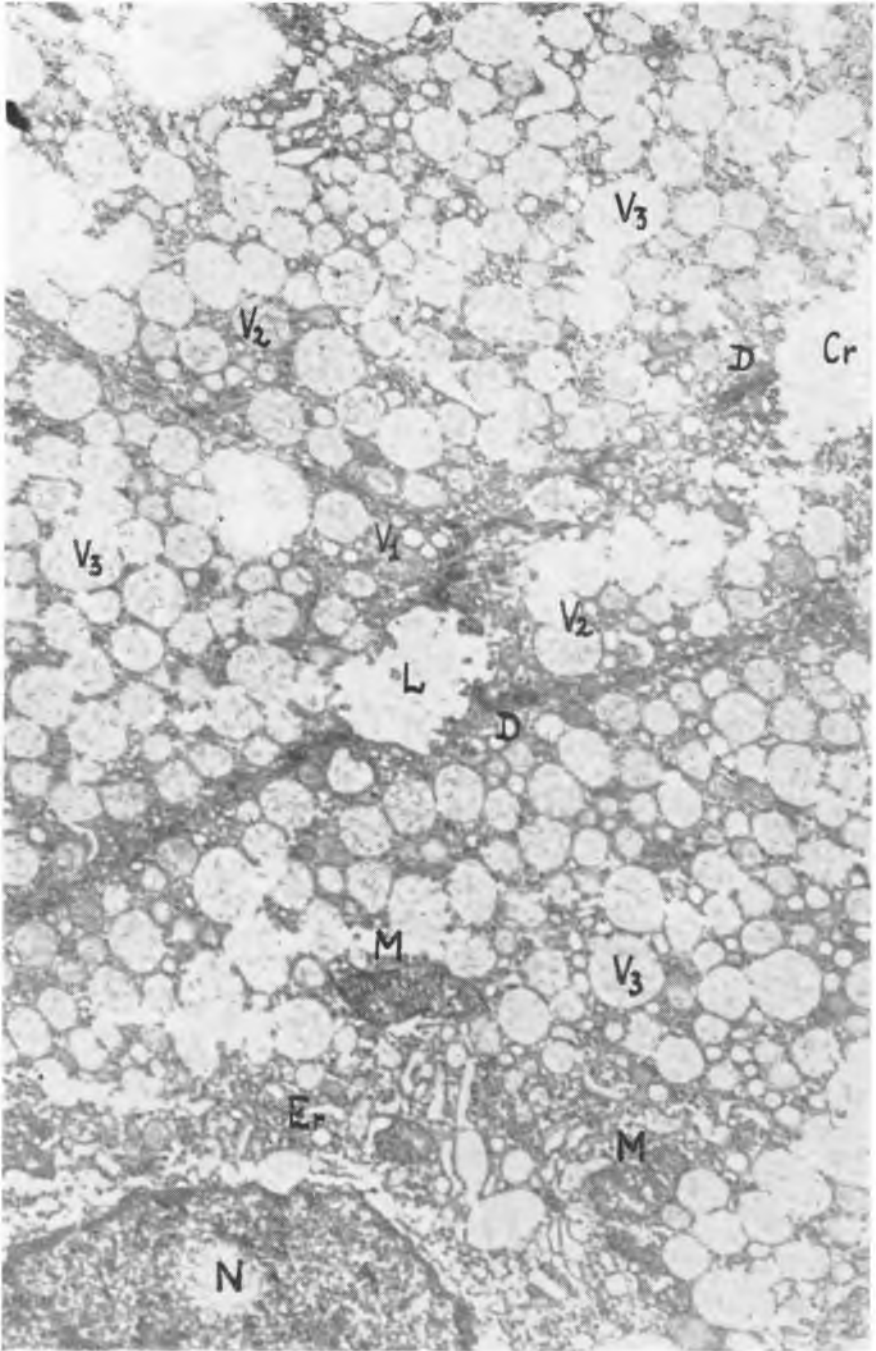
### OBJAŚNIENIA TABLIC

- D* — desmosom  
*M* — mitochondrium  
*Cr* — międzykomórkowe zatoki (kanały)  
*Er* — endoplazmatyczne retikulum



Ryc. 1

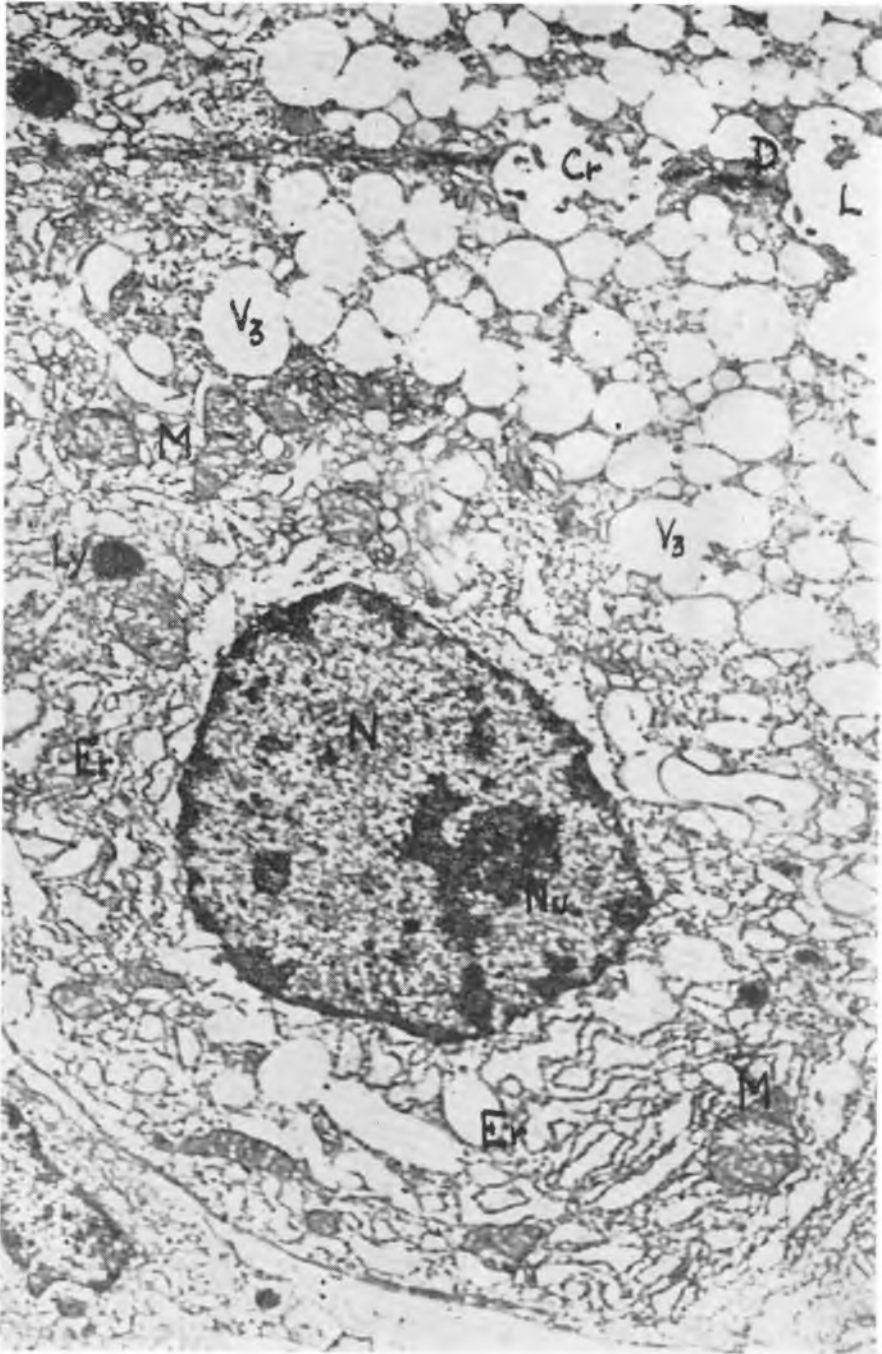
Alina Pawłowska i Janina Sokołowska



Ryc. 2

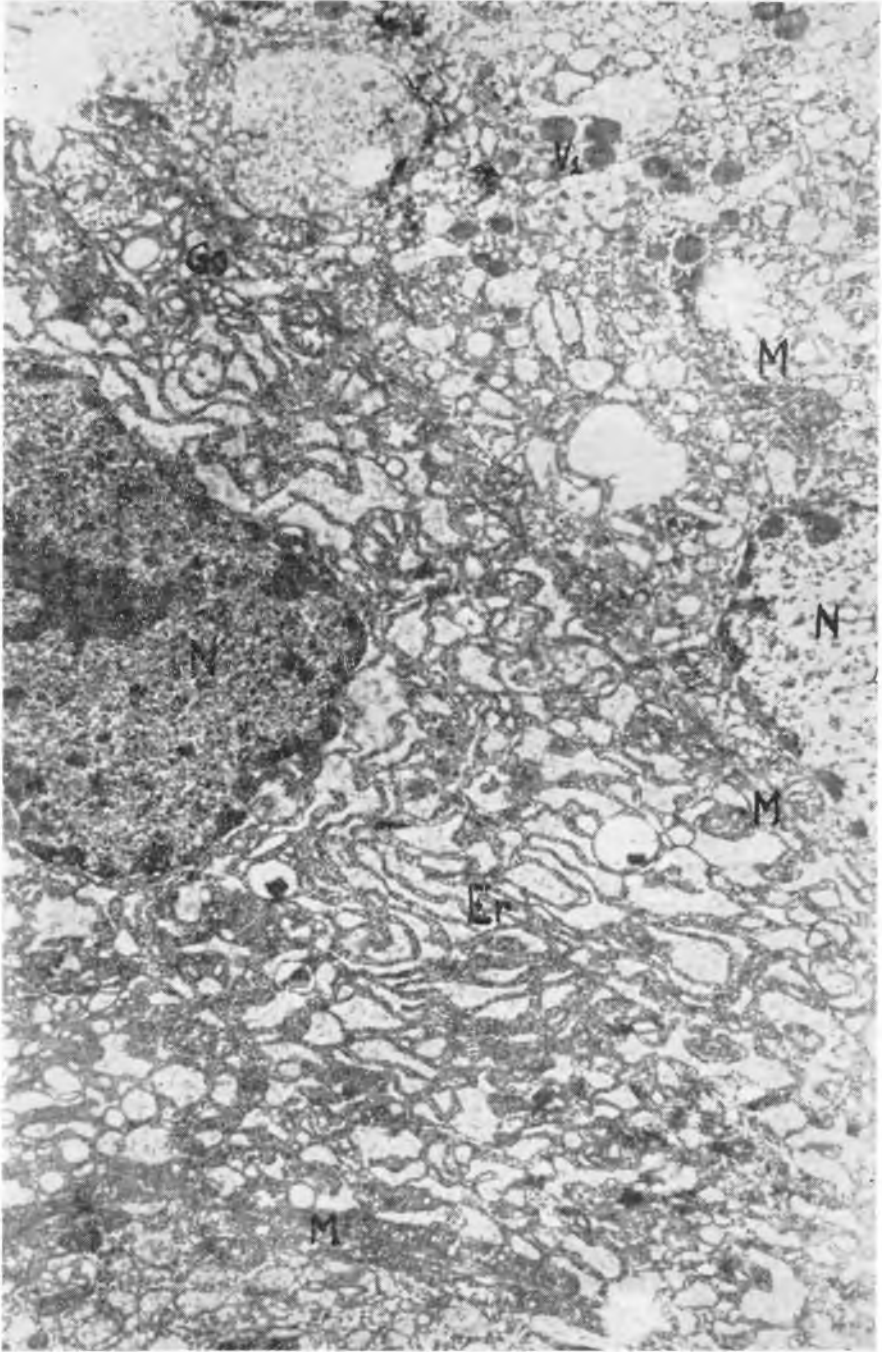
Alina Pawłowska i Janina Sokołowska





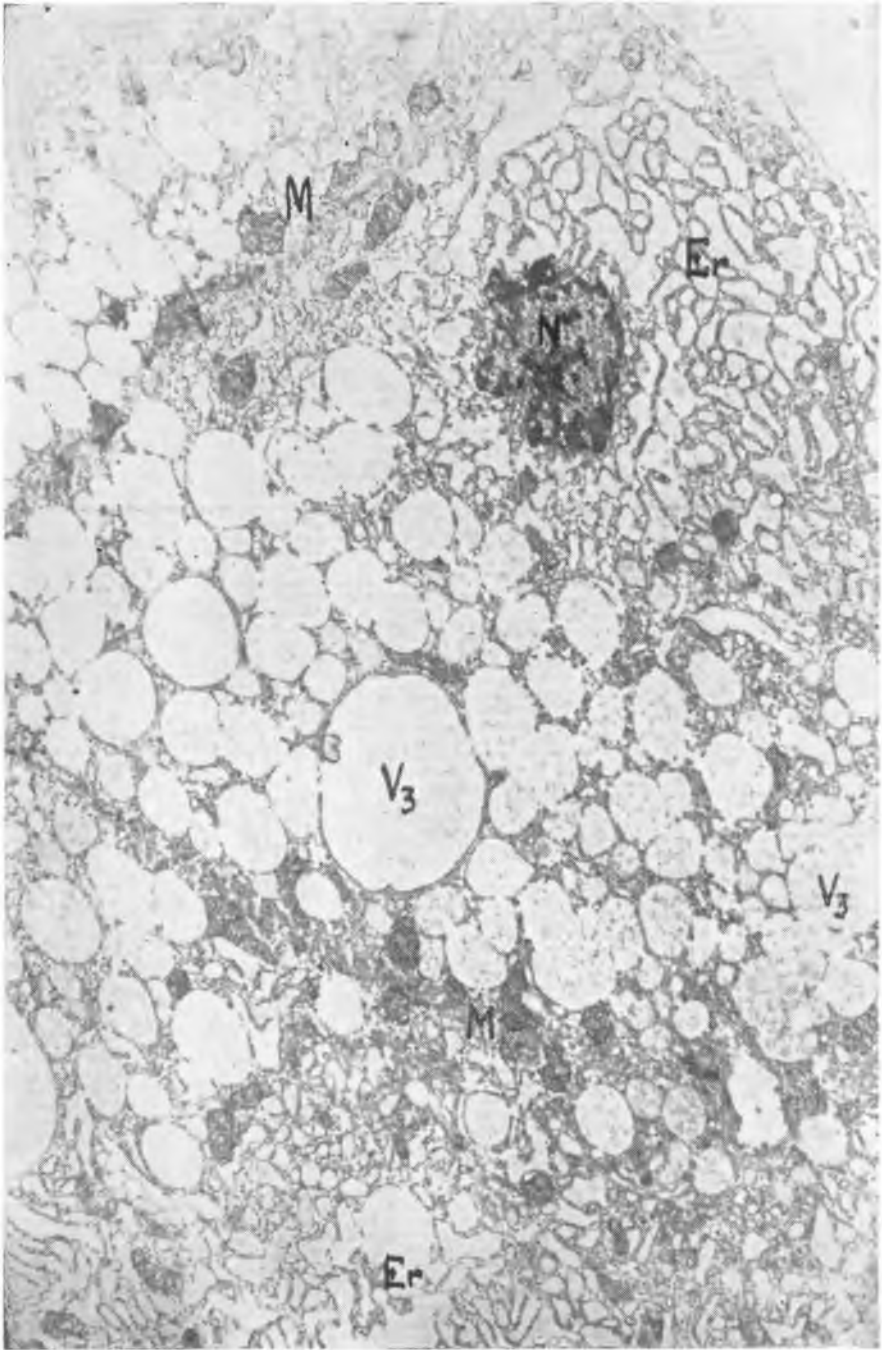
Ryc. 3

Alina Pawłowska i Janina Sokołowska



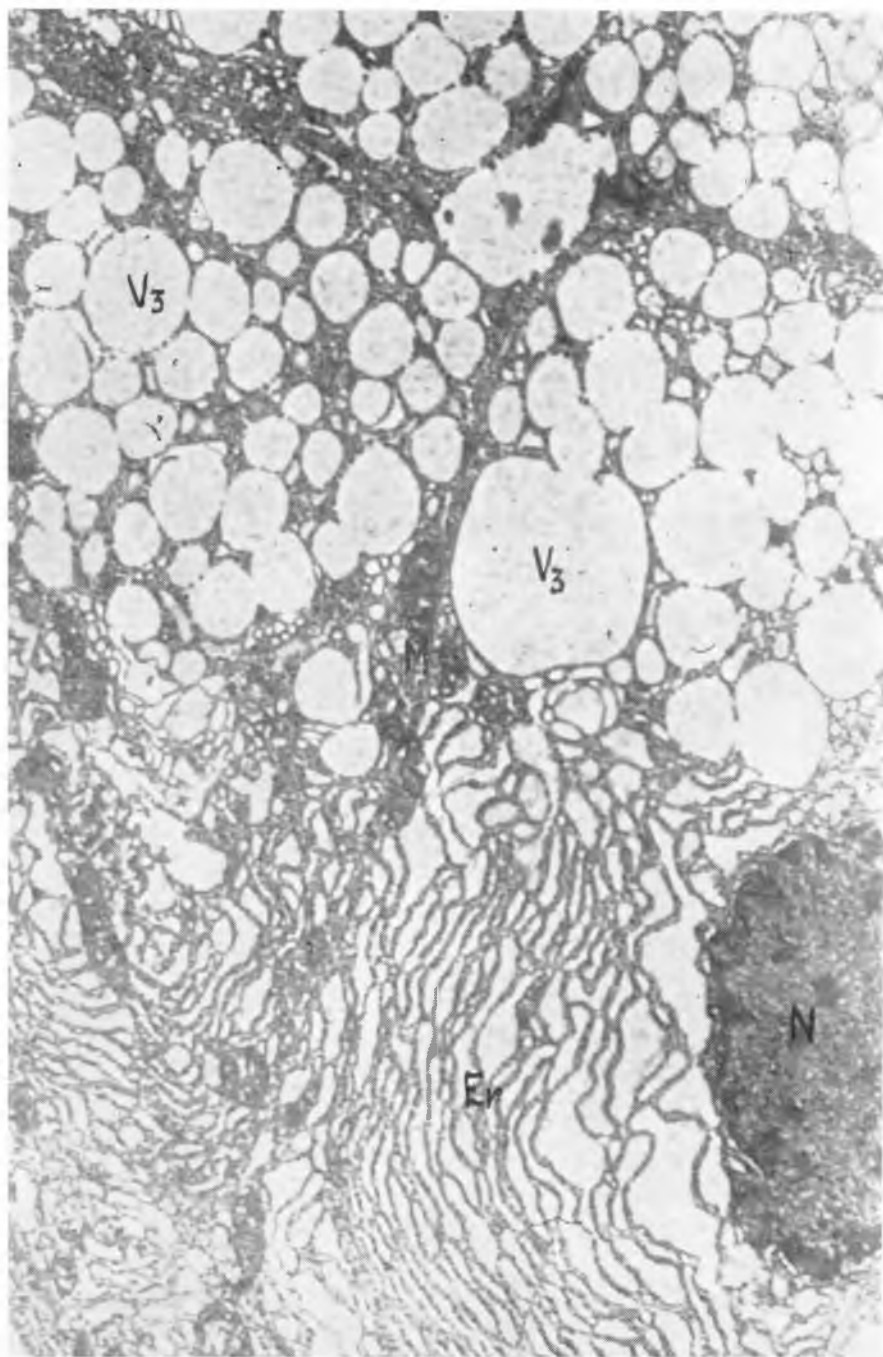
Ryc. 4

Alina Pawłowska i Janina Sokolowska



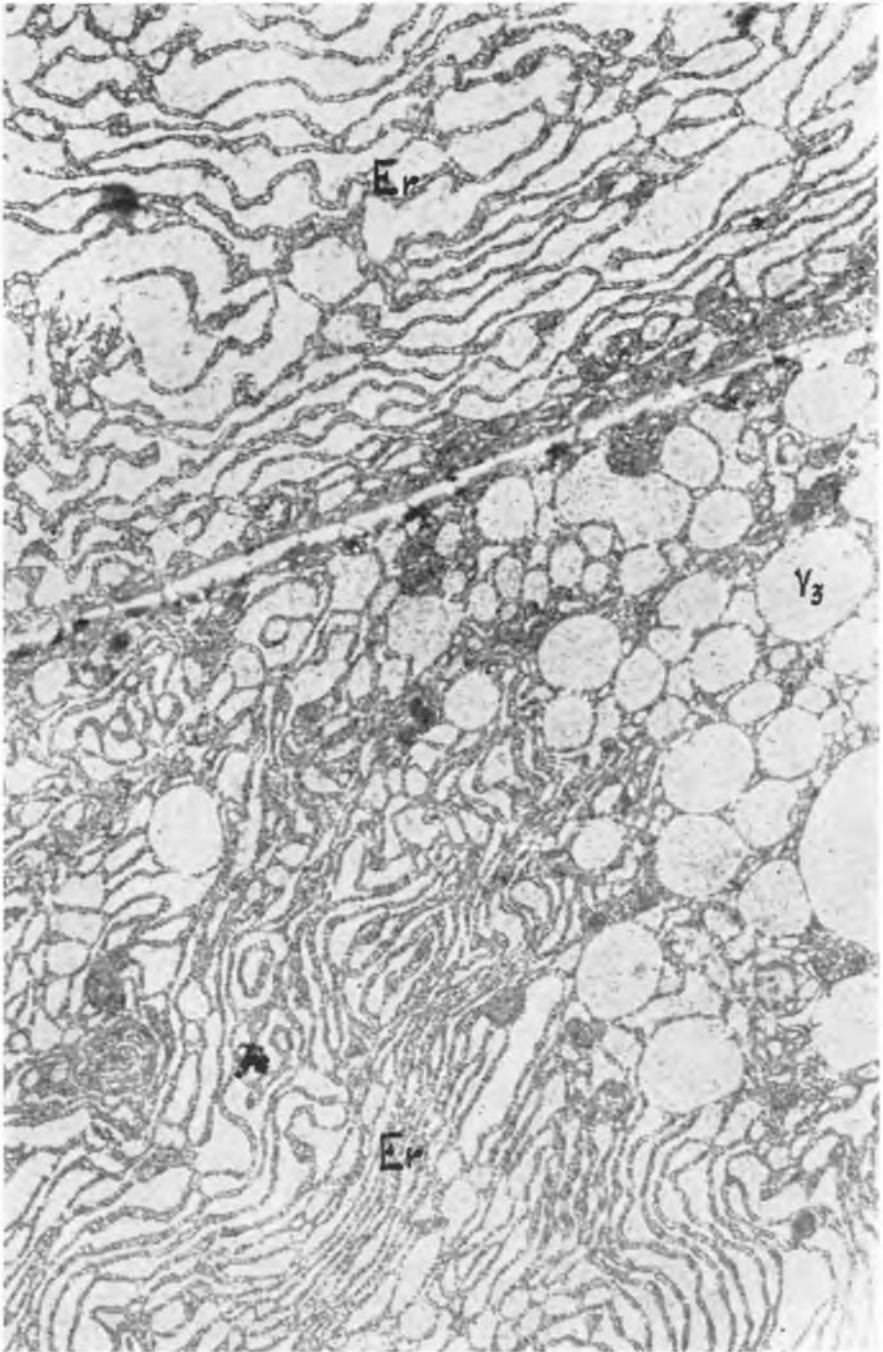
Ryc. 5

Alina Pawłowska i Janina Sokolowska



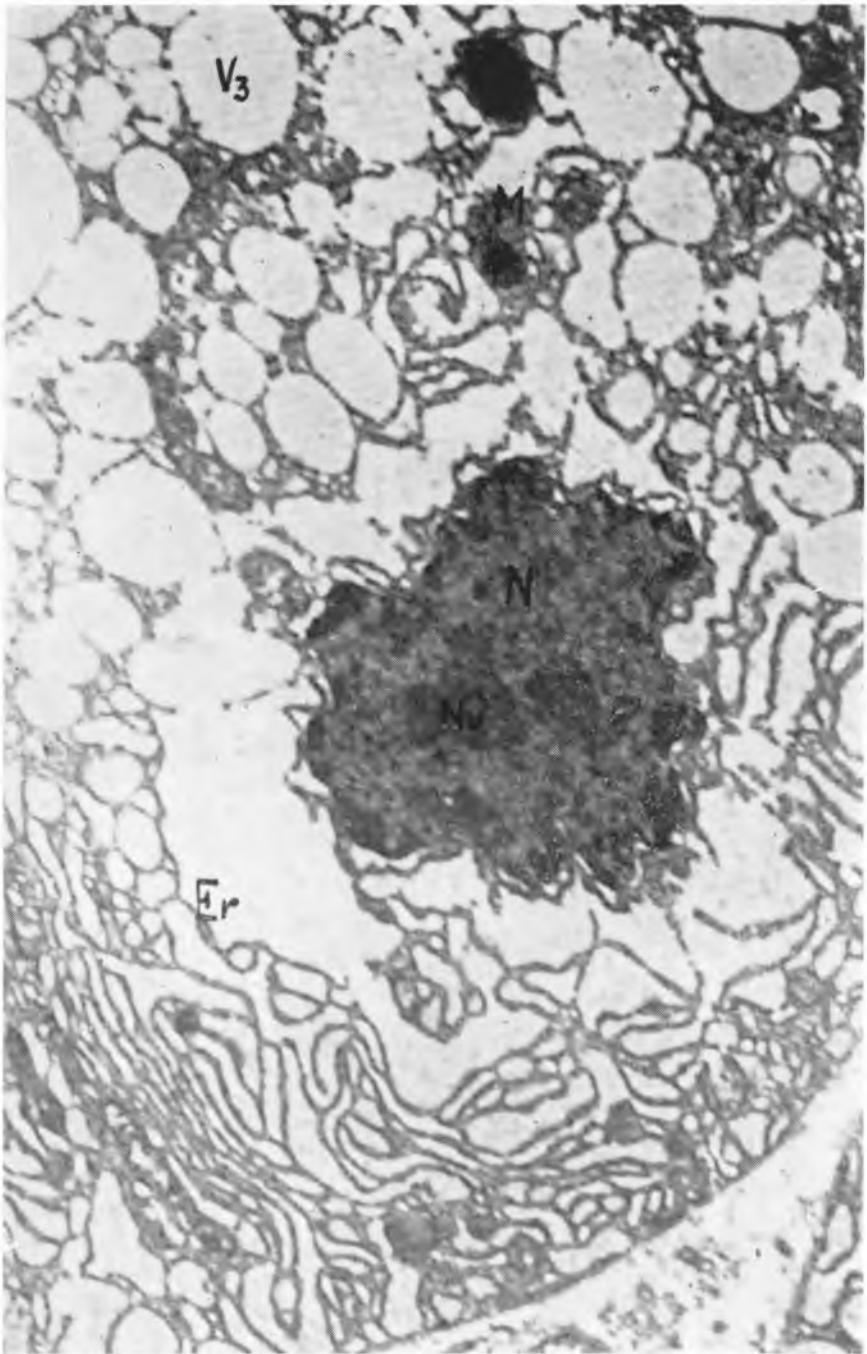
Ryc. 6

Alina Pawłowska i Janina Sokołowska



Ryc. 7

Alina Pawłowska i Janina Sokołowska



Ryc. 8

Alina Pąwłowska i Janina Sokołowska



- N* — jądro  
*Nu* — jąderko  
*Bm* — błona podstawowa  
*Ly* — lizosomy  
*Go* — struktury Golgiego  
*V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>* — wakuole wydzieliny  
*L* — światło pęcherzyka gruczołu

### Ультраструктура клеток припаратидной железы Левенталя у белых крыс в раннем послекастрационном периоде

#### Резюме

Под электронным микроскопом наблюдались ранние послекастрационные изменения в клетках припаратидной железы Левенталя у белых крыс, происходящие на 3, 7 и 14 дни после операции. Эти изменения характеризовались прогрессирующим загущением структуры ядра, распространением и расширением пузырьков и цистерн, наблюдалось даже разорвание оболочек эндоплазматического ретикулула. Результаты наших исследований указывают на торможение секреторного процесса клеток, связанное с удалением из организма гонад.

### Ultrastructure des cellules de la glande juxtaparotidienne de Loewenthal chez le rat albinos dans les périodes précoces après la castration

#### Résumé

On observait au microscope électronique les changements précoces après la castration, survenus dans les cellules de la glande juxtaparotidienne de Loewenthal chez les rats albinos mâles les 3-e, 7-e 14-e jours après l'opération. Ces changements se caractérisaient par la structure du noyau progressivement de plus en plus dense, ainsi que l'élargissement et la dilatation des vésicules et des cisternes, et même le déchirement des membranes du réticulum endoplasmique. Les résultats de nos recherches témoignent de l'arrêt du processus de sécrétion cellulaire se liant avec l'élimination des gonades de l'organisme.





ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXI

SECTIO D

1966

- 
18. M. Wiktorowicz, Z. Leszczyński: Die Prüfung von Kunststoffbehältern für einige galenische Präparate. II.
  19. S. Bryc: Studies on the Structure of the Ventricular System of the Cerebrum Based on Normal and Pathological Pneumoencephalograms.
  20. M. Sz waj: The Effect of some Aromatic and Heterocyclic Amines on the Content of Radioactive Glycine in the Ehrlich Ascites Tumour Cells.
  21. I. Krzeczowska, S. Szczepaniak: Investigations on the Amino Acid Composition of Peat. I. Qualitative Analysis.
  22. M. Kołodyńska, J. Prączko: A Quantitative Estimation of Valeric Acid and Tannins in some Galenic Preparations of the Bark of *Sambucus nigra*.
  23. B. Semczuk, S. Klonowski: Der Einfluss totaler Zahnprothesen auf das Gehör.
  24. Szyszko, S. Czuczwar, D. Chibowski: Anatomico-pathological Examinations on the Effect of Diazepinal and Tylose in the Internal Organs of Mice.
  25. J. Szyszko, D. Chibowski, S. Czuczwar: Pathomorphological Examinations of some Internal Organs of Rats Treated with Various Tetracycline Drugs Orally, Intravenously and Intraperitoneally.
  26. J. Szyszko, D. Chibowski, S. Czuczwar: Anatomopathological Examinations of some Internal Organs of Rats Treated with *Macrocyclinum novum*.
  27. Z. Prasał: The Isolation of Ceruloplasmin and Investigation of its Properties.
  28. H. Nerlo, W. B. Sykut: The Influence of some Antioxidants on the Oxidation in the Rape-seed Oil.
  29. S. Biliński, L. Bielak: An Examination of the Condensation Products of Nicotinaldehyde Thiosemicarbazone and Its Hydrochloride with  $\alpha$ -chloroketones.
  30. H. Nerlo, Z. Wieluńska: The Correlation between the Results of Keeping Vitamin C Tablets under Accelerated Storage Test and under Normal Conditions.
  31. Z. Tynecka, C. Tompolski: The Level of Free Amino Acids in the Blood of Guinea Pigs with Experimental Tuberculosis.
  32. J. Kozak: Results of Treating Gastric and Duodenal Peptic Ulcers in the Light of Clinical Material.
  33. H. Doraczyński: Urinary Pepsin Levels in the Late Toxicosis of Pregnancy Compared with Those in Physiological Pregnancy.

4054 22

CZASO 1967

34. B. Lecewicz-Toruniowa: Histopathological Changes of Inguinal Lymph Nodes in Non-Specific Generalized Dermatitis.
35. I. Krzeczowska, Z. Czerniak, S. Burzyński: The Application of the Photometry of Negative Printed Chromatograms for Quantitative Determination of Free Amino Acids in the Blood of Healthy People.
36. M. Zakryś, R. Starosławski: A Sulphuric Acid Burn of the Stomach without Oesophageal Involvement.
37. R. Buliński, K. Głowniak: Examinations of the Nutritional and Caloric Value of Student Dinners.
38. M. Zakryś, A. Pawłowski, M. Rajtar: Spontaneous Rupture of the Stomach.
39. W. Kawiak, M. Czochoła, S. Bryc, K. Świetlicki: Clinical and Angiographic Picture of Arterio-venous Aneurysms of the Brain.
40. G. Jarząb: Étude cytologique au cours de la cicatrisation de la plaie après l'avulsion dentaire.
41. M. Kwiatkowski, K. Niedźwiecki: Metastases of Breast Cancer to the Ovaries.
42. Z. Borzęcki: The Effect of some Neuroleptics on the Activity of Acetylcholinesterase in the Rat Brain.
43. J. Brzozowski, Z. Kołataj, H. Ziółkowska - Słupczyńska, E. Pachucka: Manière d'agir du titre Middlebrooka-Dubos sous l'influence de l'intoxication aiguë par l'acétate de plomb chez les rats.
44. J. Billewicz-Stankiewicz, Z. Koziała: Recherches sur l'influence myotrope de la 5-hydroxytryptamine.
45. R. Buliński: An Analysis of Ingredients of Market Jams.
46. H. Doraczyński: A Comparison of Cholinesterase and Adrenaline Oxidase Activities in Women with Late Toxicosis of Pregnancy and with Normal Gestation.
47. Z. Józwick: The Effect of Metabolic Products of *Bacillus galleriae* No 7 J. Jarosz on Four Saprophytic Acid-fast Tubercle Bacilli.
48. M. Zakryś, A. Pawłowski: Benign Tumours of the Oesophagus.
49. K. Gerkowicz, J. Staszyc: Investigations on the Use of Contrast Media for Radiological Diagnosis of the Diseases of the Lacrimal Pathways.

**UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej**

**BIURO WYDAWNICTWA**

**LUBLIN**

**Plac Litewski 5**

**POLOGNE**

Adresse: