

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL. XV, 10

SECTIO C

1960

---

Z Zakładu Biologii Ogólnej Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Lublinie  
Kierownik: prof. dr Hieronim Jawłowski

Roman GIERYNG

**Histologiczna budowa mózgu *Cicadetta adusta* (Hag.)**  
(Homoptera, Cicadidae)\*

**Гистологическая структура мозга *Cicadetta adusta* (Hag.)**  
(Homoptera, Cicadidae)

**Histological Structure of the Brain of *Cicadetta adusta* (Hag.)**  
(Homoptera, Cicadidae)

Na terenie Polski *Cicadetta adusta* (Hag.) została po raz pierwszy znaleziona w r. 1951 przez A. Kostrowickiego i J. Nasta (10). Prof. dr J. Nast przekazał żywe okazy Prof. dr H. Jawłowskiemu, który wypreparował mózgi, utrwalił 97% alkoholem etylowym, zatopił w parafinie i w tym stanie materiał przekazał mnie dla przeprowadzenia badań histologicznych. Otrzymany materiał kroilem na mikrotomie typu Minota, stosując grubość skrawków 5 i 6  $\mu$ . Preparaty barwiłem hematoksyliną żelazistą wg Heidenhaina dobarwiając 0,5% wodnym roztworem eozyny.

Pierwsze dane z budowy histologicznej mózgu pluskwiaków znajdujemy w pracy Bugniona (2) nad *Fulgora maculata*. Również Hamilton (5) opisując ogólną morfologię *Nepa cinerea* L. częściowo zwraca uwagę na budowę histologiczną mózgu. Hanström (6) podaje krótką charakterystykę budowy histologicznej mózgu pluskwiaków na podstawie kilku gatunków (*Notonecta glauca* L., *Corixa* sp., *Pentatoma rufipes* L., *Aphis brassicae* L.), nie wdając się zupełnie w szczegóły. Dopiero Pflugfelder w r. 1936 opracowuje dokładniej budowę histologiczną mózgu pluskwiaków oraz ogólną budowę centralnego układu nerwowego i narządów zmysłów (13). W tym czasie Graichen (4) opracowuje mózg *Nepa cinerea* L. Ostatnio Johansson (9) opisał centralny układ nerwowy *Oncopeltus fasciatus* (Dallas), poświęcając wiele uwagi histologii mózgu.

\* Praca subsydiowana przez Polską Akademię Nauk.

Mózg *Cicadetta adusta* (Hag.) charakteryzuje się tym, że posiada dobrze rozwinięte płaty oczne (*lobi optici*), które są bardzo wydłużone w kierunku bocznym, a przy połączeniu z *protocerebrum* znacznie się zwężają. W związku z tym nerwy łączące płaty oczne z innymi częściami mózgu leżą bardzo blisko siebie, tworząc niejako jedną wiązkę włókien (fot. 1 T). Budowa histologiczna płatów ocznych jest typowa i pokrywa się w zasadzie z opisem podanym przez Pflugfeldera (13) u *Cicadina*. Cały płat oczny otoczony jest warstwą komórek skojarzeniowych (*globuli*) (fot. 1 Ogb), wewnątrz znajdują się trzy ośrodki wzrokowe, zbudowane z włókien nerwowych (*lamina ganglionaris*, *medulla externa*, *medulla interna*). Pierwsza płytk rdzeniowa (*medulla externa*) jest bardzo dużych rozmiarów (fot. 1 Me) i zgodnie z danymi Pflugfeldera (13) zbudowana jest z trzech warstw ciemno barwiących się, poprzedzielanych warstwami o jaśniejszej barwliwości. Druga płytka rdzeniowa (*medulla interna*) ma kształt gruszkowaty (fot. 1 Mi), jest znacznie mniejsza i szerszą częścią leży we wgłębieniu pierwszej płytki rdzeniowej. Posiada też ona charakterystyczne uwarstwienia. Od strony pierwszej płytki rdzeniowej występują trzy ciemno barwiące się warstwy o bardzo zwartym neuropilu. Najciemniejszą z nich jest warstwa położona w bezpośrednim sąsiedztwie pierwszej płytki rdzeniowej. Pozostała część drugiej płytki rdzeniowej *C. adusta* (Hag.) położona bliżej *protocerebrum* nie wykazuje specjalnego uwarstwienia i jest raczej jednorodna. Nie stwierdziłem natomiast podziału drugiej płytki rdzeniowej na dwie odrębne części charakterystyczne dla innych rzędów owadów (*Coleoptera*, *Diptera*), w przeciwieństwie do Johanssona (9), który u pluskwiaków opisuje taki podział drugiej płytki rdzeniowej u *Onco-peltus fasciatus* (Dallas).

Wyraźnie odznacza się nerw łączący drugą płytkę rdzeniową z *tuberculum opticum*. To ostatnie jest stosunkowo dużych rozmiarów, leży w przedniej górnej bocznej części *protocerebrum* i od strony zewnętrznej nie jest pokryte warstwą komórek, ale jego neuropil leży bezpośrednio na zewnątrz (fot. 2 To). *Tuberculum opticum* składa się z dwóch części, które mają strukturę jednorodną w przeciwieństwie do opisanego przeze mnie u *Lepitnotarsa decemlineata* (3), gdzie część górna posiadała strukturę zwykłego neuropilu, zaś w części dolnej występowały wyraźnie glomerule.

Należące do *protocerebrum* ciała łądkowate (*corpora pedunculata*) są uważane powszechnie za najważniejsze ośrodki skojarzeniowe w mózgu owadów. Hansström (6) stwierdził, że ciała łądkowate u pluskwiaków stoją na bardzo niskim stopniu rozwoju, z tym że u pluskwiaków wodnych (*Cryptocerata*) są one jeszcze słabiej rozwinięte niż u pluskwiaków lądowych (*Gymnocerata*). Zwraca on uwagę na fakt, że ciała łądź-

kowate u tych owadów nie posiadają kielichów (*calices*). U pluskwiaków wodnych skupienia grzbietowych glomerul ciał łądźkowatych są bardziej oddalone od komórek skojarzeniowych (*globuli*) i są bardzo drobnymi rozmiarów. Dane te zostały całkowicie potwierdzone przez Pflugfeldera (13). Poza tym badacz ten stwierdza, że u piewikowatych (*Cicadina*) *corpora pedunculata* stoją na takim samym stopniu rozwoju, jak u pluskwiaków wodnych (*Cryptocerata*). Graichen (1936) na przykładzie pluskwiaka wodnego *Nepa cinerea* L. podaje, że glomerul przynależnych do *corpora pedunculata* zupełnie u tego gatunku nie ma. Według Jawłowskiego (8) właściwe kielichy są tylko u nielicznych rzędów owadów, a występujące u innych rzędów owadów homologiczne skupienia glomerul (kontakty) nazywa: „kielichowatymi tworamami (*calyx like*)”.

U *C. adusta* (H a g.) ciała łądźkowate są bardzo słabo rozwinięte. Zupełnie nie udało mi się stwierdzić glomerul grzbietowych ciał łądźkowatych, ani bliżej komórek skojarzeniowych, ani też w miejscu wskazanym przez Pflugfeldera (13). W miejscach tych występuje niezróżnicowany neuropil o zwykłej strukturze, może tylko nieco bardziej zwarty. Komórki skojarzeniowe ciała łądźkowatego tworzą skupienia w górnej tylnej części *protocerebrum*, jednak nie tworzą uwypuklenia (fot. 3 Cgb). Neurony tych komórek idą w dół i ku przodowi nieco dośrodkowo, tworząc łądźkę (*pedunculus*) (fot. 2, 3, 4, 5 P), która rozdziela się na łądźkę przednią (fot. 4, 5 R) i łądźkę środkową (fot. 4, 5 B). Łądźka środkowa przechodzi do środka mózgu pod ciało centralne, ulega zgrubieniu i daje kilka charakterystycznych rozgałęzień (fot. 4, 5 B).

Jak widać z tego opisu, podobnie jak Graichen (4), nie znalazłem glomerul grzbietowych *corpora pedunculata*. Graichen tłumaczy to tym, że dendryty komórek skojarzeniowych ciał łądźkowatych przechodzą w głąb *protocerebrum*, a inne części mózgu łączą się z ciałami łądźkowatymi poprzez *protocerebrum*. Przypuszczam, że dendryty komórek skojarzeniowych przechodzą w głąb *protocerebrum* i tu łączą się bezpośrednio z włóknami pochodzącymi z innych części mózgu. Jednak połączenia tych włókien (styki) nie tworzą charakterystycznych glomerul.

Ciało centralne (*corpus centrale*) posiada połączenia z innymi częściami mózgu i jest ono powszechnie uważane za drugi po ciałach łądźkowych ważny ośrodek skojarzeniowy. Niektórzy autorzy uważają, że ciało centralne nie posiada własnych komórek (1, 11). Taki pogląd trafił nawet do podręczników Snodgrasa (1935) i Szwanwicza (1956). Jednak większość autorów (6, 7, 12 i 14) jest zdania, że ciało centralne ma wyraźne połączenia z komórkami należącymi do części

międzymózgowej (*pars intercerebralis*). Podobnie u *C. adusta* (H a g.) uwydatnia się wyraźny związek ciała centralnego z komórkami części międzymózgowej. Ciało centralne *C. adusta* (H a g.) zbudowane jest z trzech części: ciała górnego o kształcie nerki, ciała dolnego owalnego kształtu i guzków brzusznych (*tubercula ventralia*). W porównaniu z danymi Pflugfeldera (13) oba elementy ciała centralnego *C. adusta* (H a g.) są bardziej wydłużone w kierunku poprzecznym, a część górna nieco tylko jest wygięta w kierunku brzuszny (fot. 5 C). Inaczej też jest zbudowane ciało centralne u *Nepa cinerea* L. (4) i u *Oncopeltus fasciatus* (D a i l a s) (9), gdzie górna część ciała centralnego posiada kształt podkowy. Z połączeń ciała centralnego z innymi częściami mózgu najbardziej uwidaczniają się dwa bardzo grube szlaki odchodzące symetrycznie z górnych bocznych części ciała centralnego w kierunku prawego i lewego skupienia komórek skojarzeniowych ciał łożyskowatych (fot. 5 Tc). Włókna tych szlaków rozpoczynają się w neuropilu, nie dochodząc do samych komórek skojarzeniowych.

Część międzymózgowa (*pars intercerebralis*) znajduje się w górnej części *protocerebrum* pomiędzy łożyskami *corpora pedunculata* a ciałem centralnym. Zbudowana jest z komórek nerwowych leżących w górnej części, spośród których wyróżniają się dużymi rozmiarami komórki neurosekretoryczne. W części włóknistej *pars intercerebralis* w bezpośrednim sąsiedztwie komórek leży most protocerebralny (*pons cerebalis*). W przekrojach frontalnych ma on kształt leżącej litery E (fot. 6 Pc). Oprócz tego w tej części mózgu występują liczne pasy włókien (*nervi ocellarii*) unerwiających przyoczek.

Płaty węchowe (*lobi olfactorii*) *deutocerebrum* *C. adusta* (H a g.) są bardzo słabo rozwinięte. Dotyczy to zarówno ich rozmiarów, jak i budowy histologicznej. Według Pflugfeldera (13) płaty węchowe piewikowatych (*Cicadina*) mają zbliżoną budowę do pluskwiaków wodnych (*Cryptocerata*). Płaty węchowe *C. adusta* (H a g.) tworzą parzyste uwypuklenia w bocznych dolnych przednich częściach mózgu (fot. 2, 7 Lo). Na zewnątrz znajduje się gruba warstwa komórek skojarzeniowych, natomiast wewnątrz występuje skupienie włókien nerwowych w kształcie kulistym. W tej masie włókien nerwowych nie można wyróżnić wyraźnych glomerul antenalnych (fot. 8 Lo). Nie zgadza się to z danymi Pflugfeldera (13), który u piewkowatych znajduje drobne glomerule antenalne. Zdaniem jego leżą one na obwodzie i nie mają wyraźnego odgraniczenia do wewnętrznej włóknistej warstwy. Niewątpliwie brak glomerul antenalnych u *C. adusta* (H a g.) wiąże się ściśle ze słabo wykształconymi u tego owada czułkami. Od płatu węchowego odchodzi gruby widoczny na wszystkich preparatach nerw czułkowy (*nervus antennalis*) (fot. 7, 8 Na); idzie w kierunku górnobocznym w warstwie

komórek, a wychodzi dopiero na zewnątrz w przedniej bocznej części *protocerebrum*. Podobnie wyraźnie zaznacza się szlak antenalno-globularny łączący płaty węchowce z ciałami łożyskowatymi (fot. 2 Tag). Szlak ten zbliża się do łożyski (*pedunculus corpora pedunculata*) i włókna jego rozpraszają się w neuropilu.

Poniżej płatów węchowych *deutocerebrum* znajdują się neuropilarne twory *tritocerebrum* także kulistego kształtu. Zbliżone są one strukturą do *deutocerebrum*, mają tylko nieco mniejsze rozmiary (fot. 7 Tr).

#### WYNIKI

1. Płaty oczne (*lobi optici*) *Cicadetta adusta* (Hag.) są dużych rozmiarów, a masa ich znacznie przewyższa masę reszty mózgu. Najlepiej rozwinięta jest pierwsza płytka rdzeniowa *medulla externa*. Natomiast druga płytka zwojowa (*medulla interna*) nie wykazuje podziału na dwie części, co oglądał Johansson (9) u *Oncopeltus fasciatus* (Dallas).

2. Ciała łożyskowate (*corpora pedunculata*) stoją na niskim stopniu rozwoju. Zupełnie brak tu kielichów (*calices*), a także wyraźnych glomerul (kontaktów) ciał łożyskowatych.

3. Ciało centralne (*corpus centrale*) jest dość dobrze rozwinięte. Zbudowane jest ono z części górnej, części dolnej oraz guzków brzusznych (*tubercula ventralia*). Z górnej części ciała centralnego odchodzą dwa grube szlaki biegnące do prawego i lewego skupienia komórek skojarzeniowych ciał łożyskowatych, jednak do samych komórek włókna tych szlaków nie dochodzą, lecz rozpraszają się w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

4. Płaty węchowce (*lobi olfactorii*) są słabo rozwinięte. Dotyczy to tak ich małych rozmiarów, jak i braku wyraźnych glomerul antenalnych, co niewątpliwie wiąże się ze słabo rozwiniętymi czułkami u *Cicadetta adusta*.

#### OBJAŚNIENIA FOTOGRAFII

- Fot. 1. Przekrój horyzontalny przez płat oczny (*lobus opticus*)  $\times 90$ .  
 Fot. 2. Przekrój strzałkowy przez mózg  $\times 150$ .  
 Fot. 3. Przekrój frontalny (z lekkim nachyleniem poziomym) przez *protocerebrum*  $\times 95$ .  
 Fot. 4. Przekrój frontalny przez mózg  $\times 102$ .  
 Fot. 5. Przekrój frontalny przez mózg w okolicy środkowej  $\times 155$ .  
 Fot. 6. Przekrój w przybliżeniu frontalnym przez tylne partie *protocerebrum*  $\times 145$ .  
 Fot. 7. Przekrój frontalny przez przednie partie mózgu  $\times 90$ .  
 Fot. 8. Przekrój frontalny przez płat węchowy (*lobus olfactorius*)  $\times 350$ .

- B — łożyska środkowa *corpora pedunculata*  
 C — ciało centralne (*corpus centrale*)  
 Cgb — komórki skojarzeniowe ciał łożyskowatych

Lg	—	plytka zwojowa ( <i>lamina ganglionalis</i> )
Lo	—	łaty węchowe ( <i>lobi olfactorii</i> )
Me	—	pierwsza płytka rdzeniowa ( <i>medulla externa</i> )
Mi	—	druga płytka rdzeniowa ( <i>medulla interna</i> )
Na	—	nerw czułkowy ( <i>nervus antennalis</i> )
Ogb	—	komórki skojarzeniowe płatów ocznych
P	—	łodyżka ( <i>pedunculus</i> )
Pc	—	most protocerebralny ( <i>pons cerebialis</i> )
R	—	łodyżka przednia ( <i>corpora pedunculata</i> )
T	—	szlaki odchodzące z płatów ocznych do innych części mózgu
Tag	—	szlak antenalnie globularny
Tc	—	szlak odchodzący od ciała centralnego w kierunku komórek skojarzeniowych ciała łożyczkowatych
To	—	<i>tuberculum opticum</i>
Tr	—	<i>tritocerebrum</i>

---

 PISMIENICTWO

1. Böttger O.: Das Gehirn eines niederen Insekts (*Lepisma saccharina*). Jen. Zeitsch. Naturwiss. 46, 1910.
2. Bugnion E.: Le système nerveux et les organes sensoriels du Fulgore tacheté des Indes et de Ceylon, *Fulgora maculata*. Journ. Psych. Neur 13, 1908.
3. Gieryng R.: The Central Nervous System of *Leptinotarsa decemlineata* (Say) with Special Consideration of the Brain. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. XIV (1959), 9, Lublin 1961.
4. Graichen E.: Das Zentralnervensystem von *Nepa cinerea* mit Einschluss des sympathischen Nervensystems. Zool. Jb. Anatomie, 61, 1936.
5. Hamilton M. A.: The Morphology of the Water Scorpion *Nepa cinerea* Lin. Proc. Zool. Soc., 3, London 1931.
6. Hanström B.: Vergleichende Anatomie des Nervensystems der Wirbellosen Tiere. Berlin 1923.
7. Holste G.: Das Gehirn von *Dytiscus marginalis* L. Zeitschr. wiss. Zool., 120, 1923.
8. Jawłowski H.: On the Brain Structure of the *Symphya* (*Hymenoptera*) Bull. Acad. Polon. Sc., sér. sc. biol., VIII, 6, 1960.
9. Johansson A. S.: The Nervous system of the Milkweed Bug *Oncopeltus fasciatus* (Dallas) (*Heteroptera*, *Lygaeidae*). American Entomological Society. LXXXIII, 1957.
10. Kostrowicki A., Nast J.: O występowaniu *Cicadetta adusta* (Hag) w Polsce (*Homoptera*, *Cicadidae*). Frag. Faun. M. Zool. Pol., IV, 11, 1952.
11. Kühnle K. F.: Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn, die Kopfnerven und die Kopfdrüsen des gemeinen Ohrwurms (*Forficula auricularia*) Jen. Zeitschr. Naturwiss., 50, 1913.
12. Panow A.: Strojenije gołownogo mozga nasiekomych na posledowatielnych etapach postembrionalno go razwitija. II. Cienralnoje tielo. Entomologičeskoje Obozrienije, XXXVIII, 2, 1959.

13. Pflugfelder O.: Vergleichend-anatomische, experimentelle und embryologische Untersuchungen über das Nervensystem und die Sinnesorgane der Rhynchoten. Zoologica. Stuttgart 1937.
14. Viallanes H.: Études histologiques et organologiques sur les centres nerveux et les organes des sens des animaux articulés. I. Le cerveau du criquet (*Oedipola coerulescens* et *Calaptanus italicus*). Ann. d. Sc. Nat. Zool., 7, 4, 1887.

---

### РЕЗЮМЕ

1. Зрительные доли (*lobi optici*) *Cicadetta adusta* (Hag.) характеризуются крупными размерами, а масса их в значительной степени превышает массу остального мозга. Лучшее всего развита первая спинная пластинка — *medulla externa*, вторая же ганглиозная пластинка (*medulla interna*) не разделена на две части, что Johnson наблюдал у *Oncopeltus fasciatus* (Dallas).

2. *Corpora pedunculata* характеризуются весьма низкой степенью развития. Полное отсутствие на них чашечек (*calices*), а равно отчетливо выраженных гломерул (контактов) *corpora pedunculata*.

3. Центральное тело (*corpus centrale*) развито сравнительно хорошо. Оно состоит из верхней части, нижней части и брюшных бугорков (*tubercula ventralia*). От верхней части центрального тела отходят два толстых тракта, направляющихся к правому и левому скоплению ассоциативных клеток, расположенных в *corpora pedunculata*, однако волокна этих трактов не доходят до вышеупомянутых клеток, а разветвляются в их непосредственном соседстве.

4. Обонятельные доли (*lobi olfactorii*) слабо развиты. Об их слабом развитии свидетельствуют их ничтожные размеры, а также отсутствие отчетливых антеннальных гломерул, что несомненно связано со слабо развитыми у *Cicadetta adusta* (Hag.) антеннами.

---

### SUMMARY

1. The optic lobes in *Cicadetta adusta* (Hag.) are big and their size considerably exceeds that of the remaining part of the brain. The external medulla is the best developed. In the internal medulla no division into two parts can be discerned, as described by Johnson (9) in *Oncopeltus fasciatus* (Dallas).

2. The peduncular bodies are not highly developed. An absence of calyces and of distinct glomerules in the peduncular bodies is to be observed.

3. The central body is well enough developed. It consists of an upper part, a lower part and ventral tubercles. The two tracts originate

from the upper part of the central body, being directed towards the right and left aggregation of associate cells of the peduncular bodies; however, the fibres of these tracts do not reach these cells, but break up close to them.

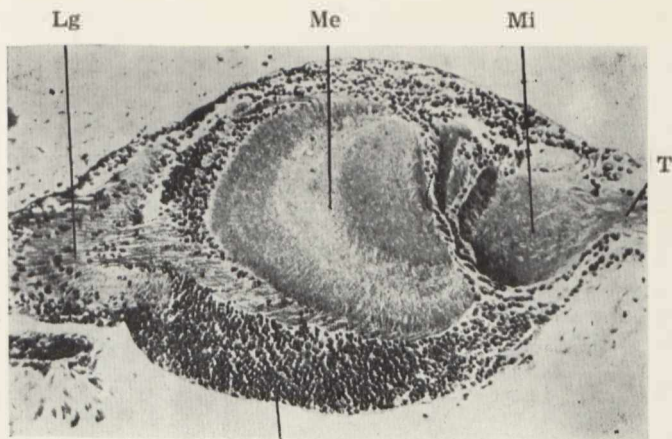
4. The olfactory lobes are slightly developed. This is evident both in their small size as well as in the absence of distinct antennal glomerules, which is possibly connected with slightly developed antennae in *Cicadetta adusta* (H a g.)

#### EXPLANATION OF FIGURES

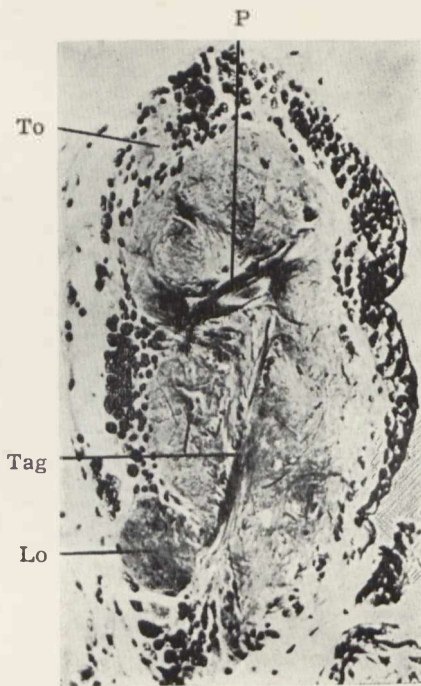
- Fig. 1. Horizontal section through the optic lobe, 90 ×  
 Fig. 2. Sagittal section through the brain. 150 ×  
 Fig. 3. Frontal section (with a slightly horizontal direction) through the protocerebrum. 95 ×.  
 Fig. 4. Frontal section through the brain. 102 ×.  
 Fig. 5. Frontal section through the brain, central area. 155 ×.  
 Fig. 6. Approximately frontal section through the posterior part of the protocerebrum. 145 ×.  
 Fig. 7. Frontal section through the anterior part of the brain. 90 ×.  
 Fig. 8. Frontal section through the olfactory lobe. 350 ×.

- B — the medial peduncle of the peduncular body  
 C — the central body  
 Cgb — associate cells of the peduncular bodies  
 Lg — the ganglionar lamina  
 Lo — the olfactory lobes  
 Me — the external medulla  
 Mi — the internal medulla  
 Na — the antennal nerve  
 Ogb — associate cells of the optic lobes  
 P — the peduncle  
 Pc — the protocerebral pons  
 R — the anterior peduncle of the peduncular bodies  
 T — tracts originating from the optic lobes and directed to other parts of the brain  
 Tag — the antenno-globular tract  
 Tc — the tract originating from the central body and directed to associate cells of the peduncular bodies  
 To — the optic tubercle  
 Tr — the tritocerebrum

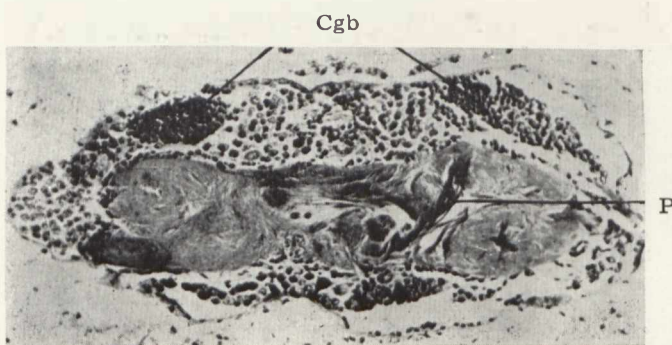




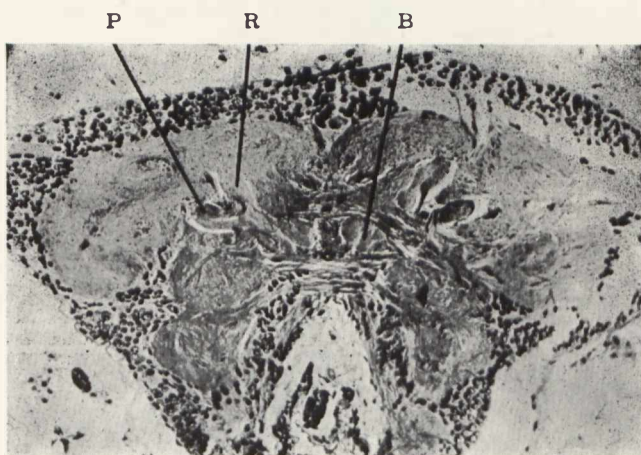
Ogb  
Fot. 1.



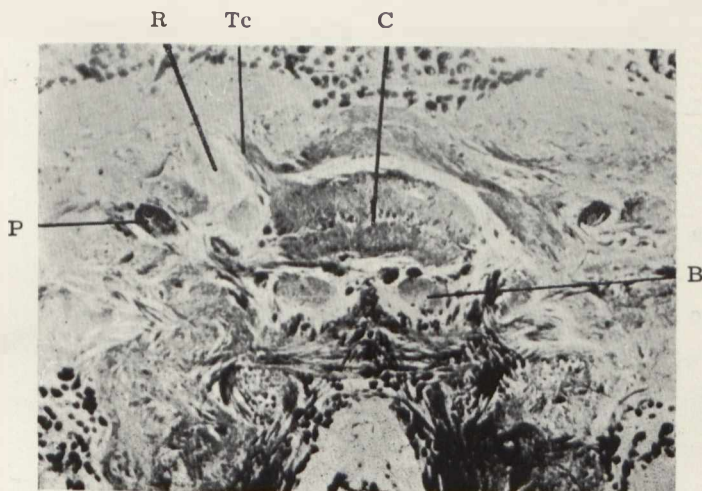
Fot. 2.



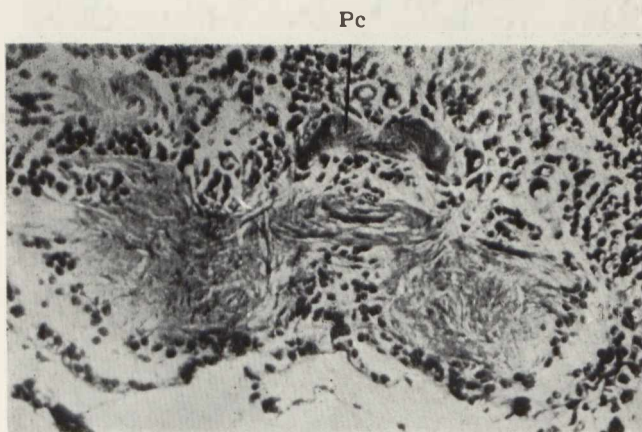
Fot. 3.



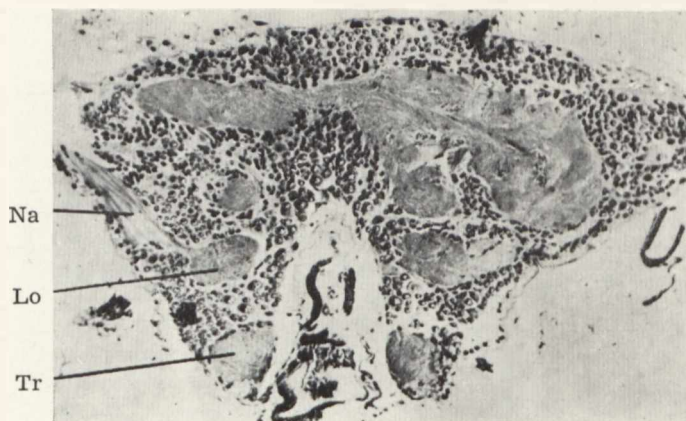
Fot. 4.



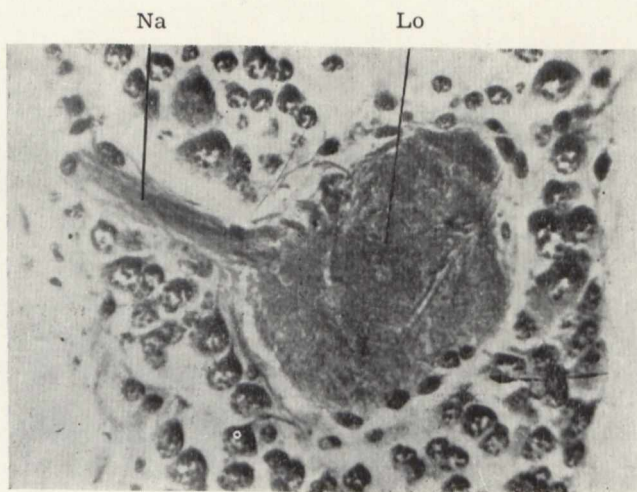
Fot. 5.



Fot. 6.



Fot. 7.



Fot. 8.