

Effects of hemicholinium-3 dibromide and troxopyrrolidinium chloride on the uptake of  $^3\text{H}$ -choline in mouse brain in vivo

| Experiment number | Treatment                   | Time before<br>$^3\text{H}$ -choline <sup>b</sup><br>(min) | Dose<br>(mg/kg i.p.) | n  | $^3\text{H}$ -choline<br>uptake (nmoles/g $\pm$ S.E.M.) |
|-------------------|-----------------------------|--|----------------------|----|---|
| 1                 | Saline                      | 30   | —                    | 6  | 3.2 $\pm$ 0.2   |
|                   | Troxopyrrolidinium chloride | 30   | 12.5                 | 5  | 3.5 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>                              |
| 2                 | Saline                      | 30   | —                    | 7  | 3.3 $\pm$ 0.6   |
|                   | Hemicholinium-3 dibromide   | 30   | 0.1                  | 8  | 3.6 $\pm$ 0.4 <sup>a</sup>                              |
| 3                 | Saline                      | 15   | —                    | 10 | 4.4 $\pm$ 0.4   |
|                   | Hemicholinium-3 dibromide   | 15   | 0.1                  | 5  | 4.9 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>                              |
|                   | Hemicholinium-3 dibromide   | 15   | 0.2                  | 5  | 4.5 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>                              |

<sup>a</sup>p > 0.05 in comparison with the controls (Student's t-test); <sup>b</sup>25  $\mu$ moles/kg i.v. of choline-methyl- $^3\text{H}$  chloride were injected and the mice killed exactly 30 sec later.

The compounds (hemicholinium-3 dibromide and troxopyrrolidinium chloride) were injected i.p. at various times before the i.v. injection of 25  $\mu$ moles/kg of choline methyl- $^3\text{H}$  chloride (Amersham, England, specific activity 500 mCi/mmol diluted to 4 mCi/nmole with inactive choline) to male mice weighing 20–24 g. The mice were killed by decapitation exactly 30 sec after the injection. The brains were weighed and disintegrated in 3 ml of Soluene-100 TM (Packard) at room temperature. When completely dissolved, 15 ml of scintillation liquid (toluene PPO-POPOP) were added and the radioactivity was measured. Standards containing disintegrated brains were measured simultaneously. The amount of radioactivity was expressed as nmoles of  $^3\text{H}$ -choline taken up per g brain tissue.

The results are summarized in the Table. About 0.3% of the total amount of the  $^3\text{H}$ -choline was found in the brain 30 sec after the injection. This is somewhat less than the amount (0.45%) reported by SCHUBERTH et al.<sup>1</sup>. Neither hemicholinium-3 nor troxopyrrolidinium had any inhibitory effect on the uptake of  $^3\text{H}$ -choline in the brain,

even when administered in high doses. Thus, the uptake of choline through the blood brain barrier does not seem to be determined by the same mechanism as that operating in the cell membranes of cholinergic neurons.

**Zusammenfassung.** Es wird die Wirkung von Hemicholinium-3-dibromid und Troxopyrrolidinium chlorid auf die Aufnahme von [ $^3\text{H}$ ]Cholin im Gehirn der Maus studiert. Beide Substanzen hatten keine Wirkung, und es ist wahrscheinlich, dass der Mechanismus der Cholinaufnahme in das Gehirn vom dem der Cholinaufnahme in die cholinergischen Nervendigungen verschieden ist.

S. B. ROSS<sup>4</sup> and D. J. JENDEN

Department of Pharmacology,  
University of California, School of Medicine,  
Los Angeles (Calif. 90024, USA), 21 December 1972.

<sup>4</sup> Visiting scientist. Present address: Astra Läkemedel AB, Research and Development Laboratories, S-151 85 Södertälje (Sweden).

### Eine bisher unbekannte endokrine Drüse im Kopf von *Scutigera coleoptrata* L. (Chilopoda, Notostigmophora)

Bei Untersuchungen über das endokrine System von *Scutigera coleoptrata* wurden paarige, bisher nicht beschriebene Drüsen innerer Sekretion gefunden. Sie liegen kaudal der Protocerebralloben seitlich und etwas dorsal vom mittleren Vorderdarm in einem engen Hämolympf sinus zwischen Fettkörperlappen und Muskeln und sind angennähert spindelförmig (Figur 1). Bei adulten Tieren haben sie eine durchschnittliche Länge von 150  $\mu\text{m}$  bei einer grössten Dicke von ca. 75  $\mu\text{m}$ . Sie sollen vorläufig «endokrine Kopfdrüsen» genannt werden.

Die Längsachsen der Drüsen sind ungefähr dorsoventral ausgerichtet. Im Querschnitt hat jede Drüse die Form eines flachen U, das nach der Medianen des Körpers geöffnet ist. Die Lappen, die den beiden Schenkeln des U entsprechen, umfassen ein Blutgefäß, das der Drüse als Aufhängevorrichtung dient (Figur 1). Die Oberfläche der Drüse erscheint unregelmässig gefurcht.

Elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen eine sehr grosse Ähnlichkeit der endokrinen Kopfdrüsen mit der kürzlich beschriebenen unpaaren Kragendrüse des Diplopoden *Polyxenus lagurus*<sup>1,2</sup>. Ihre Zellen grenzen sich gegen das umgebende Hämocoel durch die Basalmembran ab (Figur 2, Bm). Die Basen der Zellen bilden viele fingerförmige Fortsätze aus, die der Basalmembran wie die Pedicellen von Podocyten aufsitzen. Das Bild von Podocyten wird dadurch vervollständigt, dass ab und zu zwischen benachbarten Pedicellen Diaphragmata ange-

troffen werden (Figur 2). Die Zellen überlappen sich stark. Deshalb wird die Kopfdrüse von den vielen Interzellulärspalten zwischen ihren lateralen Cytoplasma membranen nach allen Richtungen durchzogen (Figuren 2–4, Is). Die Interzellulärspalten sind in ihrem Verlauf unterschiedlich weit. An ihren Membranen kommt es vor allem im basalen Zellbereich zu zahlreichen cytotischen Vesikulationen (Figuren 3 und 4, V). Auch die abgeschnürten Vesikel im Zellinnern lassen die dreischichtige Struktur der Elementarmembran erkennen (Figur 4). Im Innern der Vesikel ist die fädige Glykokalyx weiterhin sichtbar. Der cytoplasmatischen Seite der Vesikelmembran sitzen dichte Projektionen an, wie sie für «coated vesicles» charakteristisch sind. Zwischen den Vesikeln ist das Cytoplasma mit vielen elektronendichten tubulären Strukturen angefüllt (Figuren 2 und 3, T). Manchmal umschließen diese eine transparente Fläche auf dem Schnitt kreisförmig (Figur 2, \*). Selten sitzen sie mit einem ihrer Enden direkt einem der cytotischen Vesikel an. Vesikel und tubuläre Strukturen kommen auch im Zentrum der Zelle vor, dort jedoch nicht so ausschliesslich. Dafür findet man hier neben zahlreichen cristären Mitochondrien (Figuren 2 und 4, M), die gross sind und

<sup>1</sup> G. SEIFERT und E. EL-HIFNAWI, Experientia 28, 74 (1972).

<sup>2</sup> E. EL-HIFNAWI und G. SEIFERT, Z. Zellforsch. 137, 255 (1972).

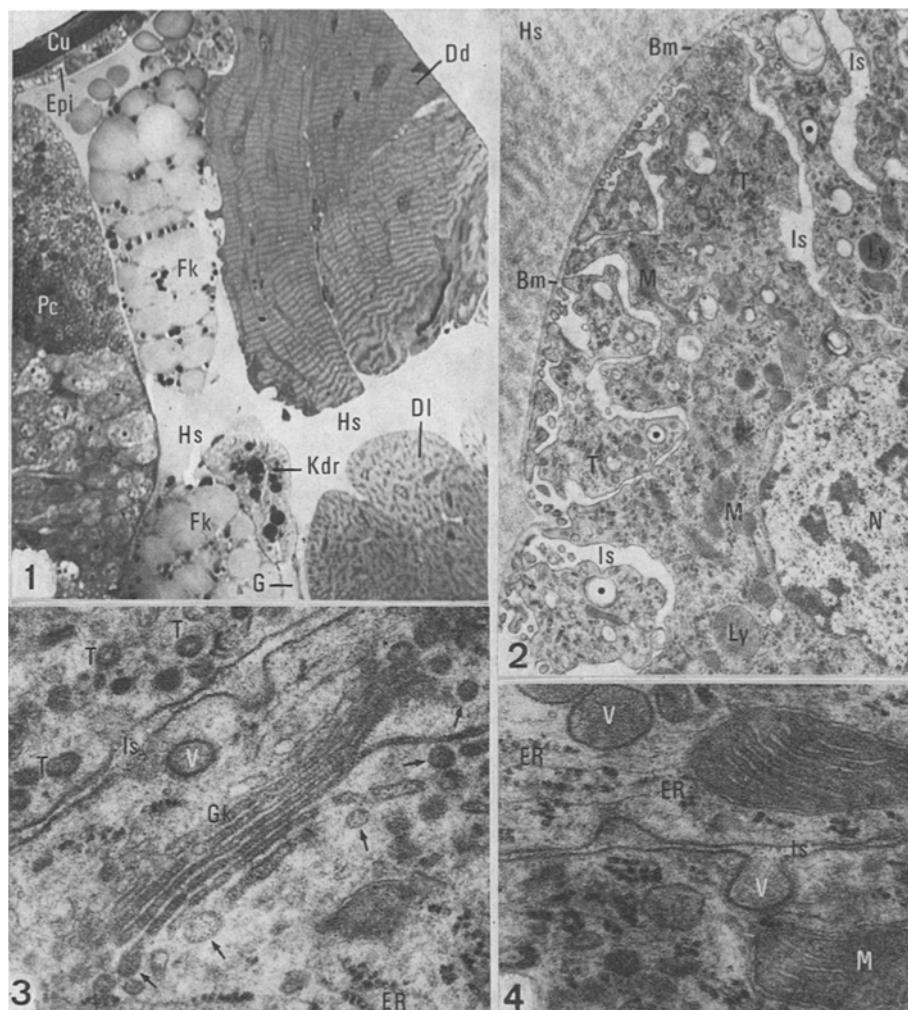


Fig. 1. Paramedianer Sagittalschnitt durch den mittleren Kopfbereich von *Scutigera coleoptrata*. Cu, Kutikula; Dd, dorsaler Dilatatormuskel des Pharynx; DI, lateraler Dilatator; Epi, Epidermis der Kopfkapsel; Fk, Fettkörperplatten; G, Gefäß, das die Kopfdrüse längs durchzieht; Hs, Hämolymphsinus; Kdr, endokrine Kopfdrüse (die schwarzen Kugeln in ihrem Innern sind grosse «Lysosomen»); Pc, Protocerebralbus.  $\times 680$ . Fig. 2. Schnitt durch einen Teil der endokrinen Kopfdrüse. Bm, Basalmembran; Hs, Hämolymphsinus; Is, Interzellulärspalten; Ly, Lysosom; M, Mitochondrien; N, Profil eines Zellkerns; T, tubuläre Strukturen. Die Sternchen markieren transparente Felder, die von tubulären Strukturen ringförmig umschlossen werden.  $\times 8500$ . Fig. 3. Schnitt durch 2 benachbarte Drüsenzellen. ER, endoplasmatisches Reticulum; Gk, Golgikomplex; Is, Interzellulärspalt; T, tubuläre Strukturen; V, Vesikel. Die Pfeile weisen auf Prosekretgrana, die von den zentralen Golgizisternen abgeschnürt worden sind.  $\times 50000$ . Fig. 4. Schnitt durch 2 benachbarte Drüsenzellen. ER, «gemischtes» endoplasmatisches Reticulum; Is, Interzellulärspalt; M, Mitochondrium; V, Membranvesikulation und abgeschnürter Vesikel.  $\times 50000$ .

ganz unterschiedliche Form haben können, vor allem viele von einer Membran umschlossene Körper, die man unter dem Sammelbegriff «Lysosomen» einordnen kann (Figur 2, Ly). Diese sind überwiegend elektronendicht und verschieden gross. Die grössten übertreffen noch die Zellkerne. Tubuläres endoplasmatisches Reticulum (Figur 4, ER) tritt stellenweise gehäuft auf. Seine Tubuli sind meist ausgebläht und mit flockigem Material gefüllt. Ihren Membranen sitzen sehr unregelmässig Ribosomen an; es gibt Partien, die ausgesprochen agranular sind. Solch «gemischtes» ER ist für die Prothoraxdrüse hemimetaboler Insekten<sup>3</sup> und Käfer<sup>4</sup> typisch. Freie Ribosomen sind selten. Gehäuft findet man im Zellinnern auch Golgi-Komplexe (Figur 3, Gk). Diese scheinen sehr aktiv zu sein, wie ihre polare Differenzierung andeutet. An den Zisternen-Enden kommt es zur Abschnürung kleiner Vesikel (Pfeile), die sich jedoch nie zu grösseren Sekret-

grana vereinigen. Auch die Zellkerne (Figur 2, N) liegen im zentralen Zellbereich. Sie sind überwiegend ovoid und unregelmässig kurz gelappt. Das Chromatin ist relativ gleichmässig aufgelockert. Der äusseren Kernmembran sitzen streckenweise Ribosomen an.

Über die Funktion der endokrinen Kopfdrüsen kann vorerst keine Aussage gemacht werden. Ausführlichere Untersuchungen laufen und werden demnächst an anderer Stelle veröffentlicht.

**Summary.** A hitherto unknown endocrine gland in the head of *Scutigera coleoptrata* is described. It is attached to a small blood vessel. Its cells are typical podocytes. Between the pedicels and along the lateral cell membranes, there are many intercellular spaces. The fine structure of the gland is very similar to that of the collar gland in the diplopod *Polyxenus lagurus*.  
J. ROSENBERG

<sup>3</sup> B. SCHARRER, Z. Zellforsch. 64, 301 (1964).

<sup>4</sup> F. ROMER, Z. Zellforsch. 122, 425 (1971).