
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

MILENA MARINI, IVAN BENEDETTI

**Le cellule gangliari intraspinali nei Teleostei. VI.
Perca fluviatilis**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 55 (1973), n.5, p. 600–602.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1973_8_55_5_600_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Biologia. — *Le cellule gangliari intraspinali nei Teleostei. VI. Perca fluviatilis* (*). Nota di MILENA MARINI e IVAN BENEDETTI, presentata (**) dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — In the spinal cord of *Perca fluviatilis* the Rohon-Beard cells differentiate early during the embryonal life but after the hatching gradually degenerate, therefore they are transient neurons. In new-born fishes 25 large neuroblasts are present in dorso-medial position and differentiate as supramedullary neurons in the adult *Perca*. These data indicate that the supramedullary neurons are not persistent Rohon-Beard cells.

In una precedente Nota [1], cui rimandiamo per la bibliografia, è stato accertato che nel lavarello (*Coregonus, forma hybrida*) le cellule di Rohon-Beard si differenziano precocemente durante lo sviluppo embrionale e dopo la schiusa si involgono con le modalità già descritte in altri Teleostei ovipari [2, 3]; inoltre al termine del periodo embrionale, tra le cellule ependimali della placca dorsale, si osservano alcuni neuroblasti che raggiungono il loro numero definitivo quindici giorni dopo la schiusa; nell'adulto, con la stessa localizzazione, si rinviene un numero uguale di neuroni sopramidollari. Questi dati hanno messo in dubbio che i neuroni sopramidollari fossero cellule di Rohon-Beard persistenti.

Onde escludere che quanto osservato in *Coregonus* rappresenti un caso particolare, abbiamo esaminato un altro Teleosteo oviparo (*Perca*) che, secondo Kolster [4], è provvisto di neuroni sopramidollari caratterizzati da sostanza basofila finemente particolata, da nucleo e nucleolo voluminosi ed eccentrici, e da un grosso prolungamento diretto ventralmente.

Le uova fecondate di *Perca fluviatilis* L., ottenute presso l'Istituto Ittiogenico di Brescia (1), sono state allevate in laboratorio. Sono stati fissati in liquido di Bouin embrioni a vari tempi dopo la fecondazione (almeno 7 individui ad intervalli di 6 o 12 ore); come nei precedenti lavori, gli embrioni sono stati misurati e disegnati alla camera lucida e sono stati seriatati in base alla lunghezza, correlata con la morfologia esterna e il grado di differenziamento di alcune strutture interne. Sono stati fissati inoltre animali dopo la schiusa (cinque al giorno per una settimana) ed il midollo spinale di tre giovani adulti (12-15 cm). Il materiale, incluso in celloidina-paraffina, è stato sezionato in serie trasversali allo spessore di 5 μ ; i preparati istologici sono stati colorati con il blu di toluidina in mezzo tamponato a pH 4,6 insieme

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Anatomia comparata dell'Università. Via Berengario 14, 41100 Modena.

(**) Nella seduta del 26 novembre 1973.

(1) Ringraziamo vivamente il prof. Costanzo De Angelis, Direttore dell'Istituto Ittiogenico di Brescia, per averci gentilmente fornito il materiale.

a controlli pretrattati con acido perclorico. Le misurazioni cellulari e nucleari sono state effettuate su almeno 10 elementi di ogni individuo, scelti a vari livelli, tra quelli meglio orientati sul piano di taglio; nel testo sono riferite le medie.

Nei più giovani embrioni esaminati (lunghi 1,5 mm) il midollo spinale è costituito da un compatto cordone di cellule indifferenziate.

In embrioni di 2,5–2,8 mm alla periferia del grigio si osservano alcuni elementi con nuclei rotondeggianti e un anello perinucleare di sostanza basofila, i più dorsali dei quali (diametro nucleare 6,4 μ) vanno interpretati come neuroblasti delle cellule di Rohon-Beard.

Nei successivi stadi embrionali (3 mm–6 mm), le cellule di Rohon-Beard completano il loro differenziamento e si portano nella tipica posizione dorso-mediale; negli embrioni prossimi alla schiusa (6 mm) esse presentano dimensioni cospicue (diametro cellulare 9,6 μ ; diametro nucleare 6,2 μ), nucleoli marcati (1–2) e abbondante sostanza basofila citoplasmatica (Tav. I, fig. 1); il loro numero è di circa 120.

Dopo la schiusa le cellule di Rohon-Beard cominciano ad involversi, come lo indicano le alterazioni a carico del nucleo e del citoplasma (Tav. I, fig. 2) accompagnate da atrofia (diametro cellulare 7 μ ; diametro nucleare 5,4 μ). Tale processo porta alla scomparsa delle cellule di Rohon-Beard in senso rostro-caudale: infatti una settimana dopo la schiusa solo una dozzina di queste, situate nel midollo caudale, conserva l'aspetto tipico.

Alla schiusa, tra le cellule ependimali della placca dorsale, allungate e assottigliate a costituire una sorta di cuneo che divarica il grigio dorsale, si distinguono dei neuroblasti con nucleo vescicoloso (diametro 5,8 μ) nucleolo marcato ed un sottile anello basofilo perinucleare (Tav. I, fig. 3); tali elementi sono in media una ventina e sono concentrati nel midollo rostrale.

Nel midollo spinale rostrale dell'adulto si osservano in media 25 voluminosi neuroni piriformi (diametro cellulare 30,7 μ ; diametro nucleare 13 μ) con nucleo e nucleolo eccentrici ed un grosso prolungamento diretto ventralmente; nel citoplasma la sostanza basofila è abbondante e finemente particolata (Tav. I, fig. 4).

Dai dati esposti risulta che in *Perca*, le cellule di Rohon-Beard si differenziano precocemente durante lo sviluppo embrionale e si involgono dopo la schiusa con le modalità già descritte in altri Teleostei [1, 2, 3].

All'epoca della schiusa, nella formazione ependimale della placca dorsale, cominciano a differenziarsi una ventina di elementi rotondeggianti. Nel midollo spinale dell'adulto si osservano, con la stessa localizzazione, 25 voluminosi neuroni che per aspetto e posizione vanno interpretati come neuroni sopramidollari: infatti essi risultano identici a quelli descritti da Kolster [4] nello stesso materiale. I dati relativi ai neuroni sopramidollari di *Coregonus* e *Perca* sono fundamentalmente in accordo con quanto osservato in altri Teleostei da precedenti Autori [5–13]: infatti queste cellule nervose hanno in

comune la posizione, le dimensioni cospicue e il grosso prolungamento diretto ventralmente, anche se sul decorso successivo di questo gli Autori non sono concordi.

Per quanto riguarda la natura di questi neuroni dorsali giganti, ricordiamo che Dahlgren [11] afferma: «Its relation to the 'Transient Ganglion Cells' or 'Transient Nerve Apparatus', described in *Salmo*, *Raja* etc. by Rohon, Beard, Van Gehuchten and others, is clearly, in the writer's mind, one of identity; the giant cell apparatus being composed of some or all of the transient cells which have remained» (pag. 179).

Questa opinione, accettata da alcuni neurologi successivi [14, 15], non è confermata dalle nostre osservazioni su *Coregonus* e *Perca*, poiché in questi Teleostei le cellule di Rohon-Beard scompaiono dopo la schiusa a partire dalla regione rostrale del midollo. Né si può supporre che le poche cellule di Rohon-Beard ancora in buone condizioni, rinvenute in *Coregonus* di un mese e in *Perca* di una settimana, persistano nell'adulto come neuroni sopramidollari, perché questi sono localizzati nel midollo rostrale mentre quelle sono caudali. Va inoltre aggiunto che dopo la schiusa, mentre le cellule di Rohon-Beard si involgono, tra le cellule endodermali della placca dorsale cominciano a differenziarsi alcune cellule nervose; queste sono una ventina in *Perca* e circa 35 in *Coregonus*. Negli adulti, con la stessa localizzazione si rinviene un uguale numero di neuroni sopramidollari; ciò implica che i neuroblasti osservati alla schiusa si differenziano nei neuroni sopramidollari dell'adulto.

L'insieme di questi dati dimostra pertanto che i neuroni sopramidollari di *Coregonus* e *Perca* non sono cellule di Rohon-Beard persistenti, ma un diverso sistema di neuroni a differenziamento tardivo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BENEDETTI I. e MARINI M., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 54 (1973).
- [2] BENEDETTI I. e MARINI M., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 52, 101-105 (1972).
- [3] MARINI M. e BENEDETTI I., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 52, 579-582 (1972).
- [4] KOLSTER R., « Anat. Anz. », 14, 250-253 (1898).
- [5] FRITSCH G., « Sitz.-ber. K. Preus. Akad. Wiss. » (Berlin), 2, 1145-1151 (1884).
- [6] FRITSCH G., « Arch. mikr. Anat. », 27, 13-31 (1886).
- [7] TAGLIANI G., « Monit. Zool. Ital. », 5, 248-258 (1894); 8, 264-275 (1897).
- [8] TAGLIANI G., « Boll. Soc. Nat. » (Napoli), 9, 60-69 (1895).
- [9] TAGLIANI G., « Anat. Anz. », 15, 234-237 (1898).
- [10] DAHLGREN U., « Anat. Anz. », 13, 281-293 (1897).
- [11] DAHLGREN U., « J. Comp. Neurol. », 8, 177-179 (1898).
- [12] SARGENT P. E., « J. Comp. Neurol. », 8, 183-194 (1898).
- [13] SARGENT P. E., « Anat. Anz. », 15, 212-225 (1898).
- [14] Ved.: ARIENS KAPPERS C. U., HÜBER G. C. e CROSBY E. C., *The comparative anatomy of the nervous system of Vertebrates, including Man.* (Hafner Pu. Co. New York, 1960).
- [15] Ved.: NIEUWENHUIS R., in: *Progress in brain research*, 11, 1-57 (1964) (Elsevier Pu. Co., Amsterdam, 1964).

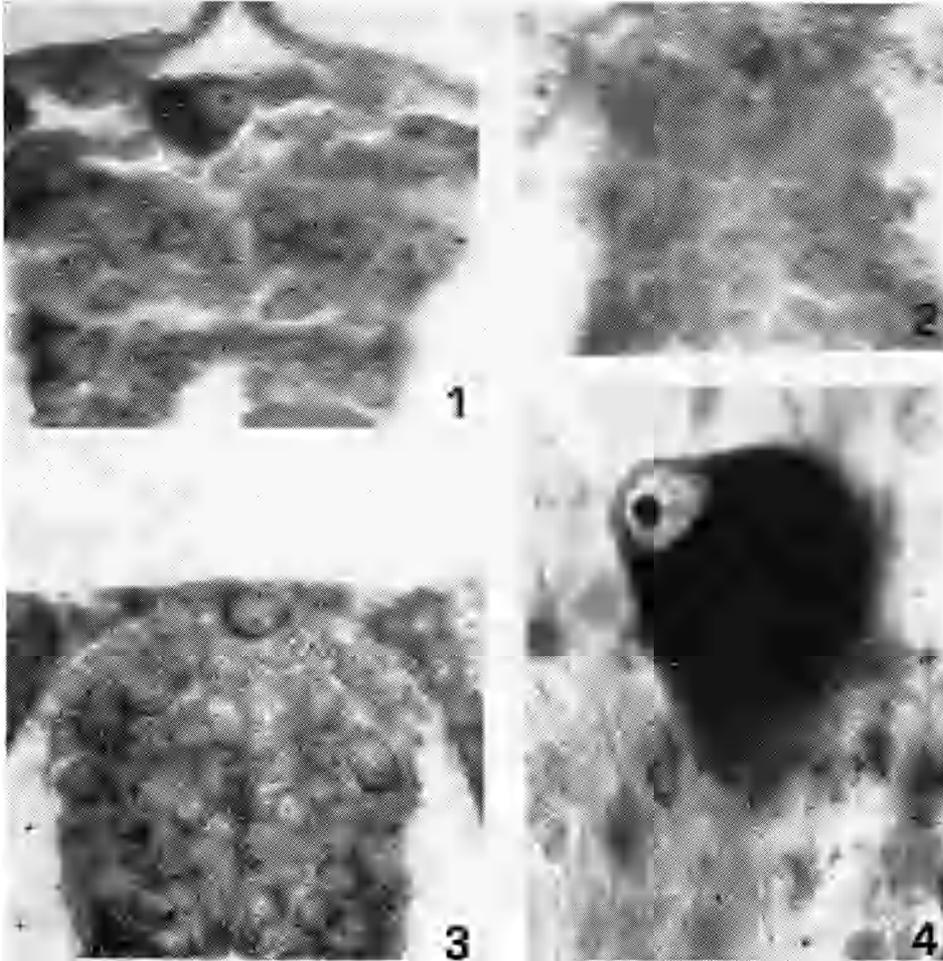


Fig. 1. - Cellula di Rohon Beard completamente differenziata in *Perca* alla schiusa; Fig. 2. Cellula di Rohon-Beard in involuzione sei giorni dopo la schiusa; Fig. 3. Neuroblasta dorsale un giorno dopo la schiusa; Fig. 4. - Neurone sopramidollare in adulto.

(Fiss. Bouin; col. bleu di toulidina; $\times 1100$)