
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

MILENA MARINI, IVAN BENEDETTI

**Le cellule gangliari intraspinali nei Teleostei. II.
Poecilia reticulata**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 51 (1971), n.3-4, p.
260-263.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1971_8_51_3-4_260_0>](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1971_8_51_3-4_260_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. II. Poecilia reticulata* (*). Nota (**) di MILENA MARINI e IVAN BENEDETTI, presentata dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — In the viviparous Teleost *Poecilia reticulata* the Rohon-Beard cells are not detected in the developing spinal cord. This agrees with observations made on another Teleost (*Gambusia affinis*) belonging to the same family and correlates the viviparous condition with the absence of the Rohon-Beard cells.

The «supramedullary neurons» detected in adult *Gambusia* are not observed in *Poecilia*. This indicates a different pattern of these neurons also in species belonging to the same family.

Nell'ambito di una ricerca su Teleostei ovipari ed ovovivipari intesa a chiarire la situazione dei neuroni dorsali, abbiamo già riferito i risultati relativi a *Gambusia affinis* (Benedetti e Marini [1]). Da tali osservazioni è risultato che questo Teleosteo ovoviviparo, durante lo sviluppo, non presenta cellule gangliari intraspinali o cellule di Rohon-Beard, mentre nell'adulto, a livello del midollo cervicale, sono presenti dei grossi neuroni di aspetto gangliare che abbiamo interpretato come «neuroni sopramidollari». Questi elementi sono situati all'interno di una formazione a cuneo, costituita dalle cellule epindimali della placca dorsale.

Va ricordato in proposito che alcuni gruppi di Teleostei presentano neuroni gangliari intraspinali (cellule di Rohon-Beard) che sono transitori: essi cioè si differenziano precocemente e si involgono prima che lo sviluppo sia ultimato (ved: Rohon [2], Studnicka [3], Van Gehuchten [4], Johnston [5], Harrison [6], Insabato [7]). Tracy [8] ha inoltre messo in evidenza che in *Opsanus tau* le cellule di Rohon-Beard hanno uno sviluppo minore rispetto ad altre specie; l'Autore ritiene che ciò sia dovuto ad una maggiore protezione degli embrioni da parte di involucri ovarici particolarmente robusti. Weis [9] infine accenna alla presenza delle cellule di Rohon-Beard in *Brachydanio*, descrivendole però come laterali ed extramidollari.

Altri gruppi di Teleostei presentano, anche negli adulti, neuroni dorsali di aspetto gangliare che diventano più voluminosi con l'età (ved: Fritsch [10], Tagliani [11], Dahlgren [12], Kolster [13], Sargent [14]). Il significato di questi elementi non è chiaro in quanto gli Autori sono discordi sulla loro funzione e sulla omologia con le cellule di Rohon-Beard.

Confrontando i dati già noti sui neuroni dorsali dei Teleostei con quanto da noi osservato in *Gambusia*, risulta che questo ovoviviparo presenta due interessanti peculiarità, cioè assenza di cellule di Rohon-Beard durante lo

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

(**) Pervenuta all'Accademia il 23 settembre 1971.

sviluppo e presenza di neuroni sopramidollari nell'adulto. L'assenza di cellule di Rohon-Beard in rapporto con la condizione ovovivipara è un dato nuovo per i Teleostei, che trova riscontro solo in alcune annotazioni di Beard [15] su Selaci ovovivipari. D'altra parte la presenza nell'adulto di « neuroni sopramidollari » in un Teleosteo privo di cellule di Rohon-Beard ci ha portato ad escludere l'omologia tra i due tipi di cellule.

L'insieme di questi fatti ci ha indotto a ripetere l'esame su un altro genere della stessa famiglia (*Poeciliidae*), per verificare se le caratteristiche osservate in *Gambusia* sono comuni ad altri Teleostei ovovivipari.

Abbiamo esaminato una serie di stadi embrionali ed individui adulti del Teleosteo ovoviviparo *Poecilia reticulata* Peters.

Gli embrioni sono stati serati in base alla lunghezza (1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 3,5 mm, 3,7 mm, 5,5 mm e 6 mm), correlata con la morfologia esterna e il differenziamento di alcuni organi; di ogni stadio sono stati fissati almeno 5 individui in liquido di Bouin ed inoltre sono stati fissati 4 midolli di femmine adulte di diversa età. Tutto il materiale, incluso in celloidina-paraffina, è stato sezionato in serie trasversali dello spessore di 5 e 7 μ . Le serie sono state colorate parte con il metodo dell'impregnazione argentea secondo Bodian e parte con il bleu di toluidina in mezzo tamponato a pH 4,6, con controlli pretrattati in acido perclorico.

I risultati emersi dalle nostre osservazioni si possono così riassumere:

1) Negli embrioni di 1,5-2 mm (privi di motilità e depigmentati) il midollo spinale ha canale ependimale ampio e strato mantellare costituito essenzialmente da cellule indifferenziate o in attività mitotica; solo alla periferia del grigio si osservano alcuni elementi in incipiente differenziamento, come lo denota il nucleo vescicoso e rotondeggiante, il nucleolo marcato e l'alone perinucleare di sostanza basofila. Queste cellule sono per la maggior parte situate nella regione ventrolaterale del midollo; più raramente ne abbiamo osservata qualcuna alla periferia del grigio dorsale; il velo è costituito da poche esili fibre (figg. 1 e 2).

I gangli spinali sono indifferenziati.

2) Nel midollo spinale degli embrioni di 2,5-3 mm (inizio della pigmentazione) si osserva la progressiva riduzione del canale ependimale, l'ispessimento dello strato marginale, e l'aumento, a tutti i livelli del grigio, di elementi in differenziamento (fig. 3).

Anche nei gangli spinali cominciano a differenziarsi i primi elementi.

3) Negli embrioni di 3,5-3,7 mm (risposta motoria) il midollo spinale presenta canale ependimale ridotto ed a sezione circolare, le cellule ependimali della placca dorsale sono allungate e formano un piccolo triangolo che divarica il grigio. Nello strato marginale, ispessito, si individuano i fasci principali, mentre nel grigio sono ulteriormente aumentati di numero gli elementi in avanzato differenziamento.

I gangli spinali appaiono notevolmente differenziati.

4) Negli embrioni prossimi alla nascita (5,5-6 mm) il midollo spinale è ormai al termine del differenziamento (fig. 4); il canale ependimale si è ulteriormente ristretto e le cellule ependimali della placca dorsale appaiono

più allungate con nuclei chiari di forma variabile e dislocati a varie altezze (fig. 5). Queste cellule formano, a seconda dei livelli, un triangolo o una stria chiara che separa il grigio dei due lati. La sostanza grigia ha assunto la tipica forma ad Y rovesciata e in essa si notano per le cospicue dimensioni, oltre ai motoneuroni, anche dei neuroni, rotondeggianti o fusiformi, forniti di abbondante sostanza basofila (fig. 4). Nella sostanza bianca sono individuabili i fasci e le fibre tipiche del midollo spinale dei Teleostei.

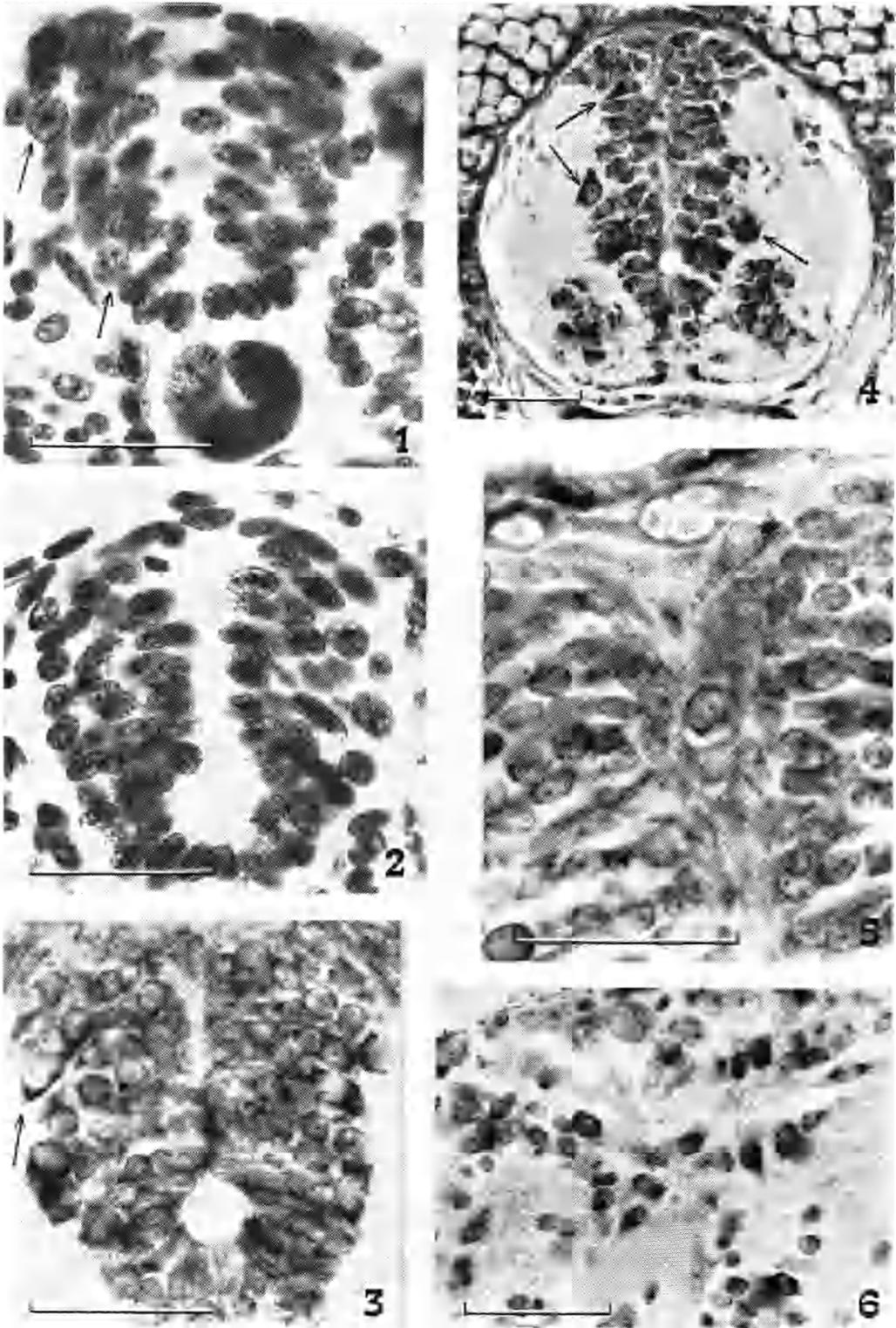
5) Negli adulti la morfologia del midollo spinale è simile a quella degli embrioni prossimi alla nascita, a parte l'aumento e l'ispessimento delle fibre sia nello strato marginale, sia tra le cellule del grigio che sono più distanziate (fig. 6).

Dai dati esposti risulta che nel midollo spinale di *Poecilia* a nessuno stadio di sviluppo sono reperibili elementi che, per dimensioni, aspetto e posizione, possano essere interpretati come cellule di Rohon-Beard. L'esame della morfogenesi del midollo spinale ha messo in evidenza che negli embrioni più giovani gli elementi in differenziamento sono numerosi essenzialmente nella regione ventrolaterale, quindi divengono frequenti anche alla periferia del grigio dorsale (figg. 1-3). Con il procedere dello sviluppo risulta evidente che i grossi neuroblasti ventrali si differenziano nei motoneuroni, mentre i voluminosi neuroblasti rinvenuti tra le cellule del grigio laterale e dorsale si differenziano come cellule fusiformi o rotondeggianti provviste di abbondante sostanza basofila (fig. 4); queste si rinvengono anche nell'adulto, disseminate a varie altezze del grigio, e vanno interpretate come neuroni associativi.

Questi reperti coincidono con quanto osservato durante la morfogenesi del midollo spinale di *Gambusia*. Abbiamo però riscontrato differenze di un certo rilievo a livello del midollo cervicale, ove, in *Gambusia*, le cellule ependimali della placca dorsale formano, nel corso dello sviluppo, una sorta di cuneo poco colorato che divarica il grigio e accoglie, oltre a vasi ed elementi gliali, dei neuroblasti che nell'adulto si differenziano in grossi neuroni di aspetto gangliare. In *Poecilia* invece, nonostante le cellule ependimali della placca dorsale si allunghino progressivamente a misura che il canale ependimale si restringe (figg. 3-5), non si forma mai una struttura così appariscente come in *Gambusia*. All'interno di questa formazione, già di per sé stessa più modesta, in *Poecilia* (fig. 6) non abbiamo rinvenuto i grossi neuroni a differenziamento tardivo descritti in *Gambusia* ed interpretati, per le loro caratteristiche morfologiche, come « neuroni sopramidollari ».

In base ai risultati emersi dal confronto della morfogenesi del midollo spinale in *Gambusia* e *Poecilia* si possono trarre pertanto le seguenti conclusioni:

1) in entrambi i Teleostei ovovivipari, appartenenti alla stessa famiglia (*Poeciliidae*), le cellule di Rohon-Beard non si differenziano; ciò ribadisce che esiste una stretta relazione tra l'ovoviviparità e l'assenza del sistema sensitivo transitorio a differenziamento precoce, costituito dalle cellule di Rohon-Beard;



Midollo spinale di *Poecilia* in embrioni di 1,5 mm (fig. 1), 2 mm (fig. 2), 3 mm (fig. 3), 6 mm (figg. 4 e 5) ed in adulto (fig. 6).

(Ogni tratto in calce alle figure = 100 μ).

2) nonostante le notevoli somiglianze nell'organizzazione del midollo spinale tra i due generi da noi esaminati, in *Poecilia* non ci sono quei « neuroni sopramidollari » descritti nell'adulto di *Gambusia*; riteniamo che tale reperto rivesta un certo interesse poichè dimostra che i « neuroni sopramidollari » hanno un comportamento diverso non solo tra Teleostei di ordini diversi, ma anche di generi diversi.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BENEDETTI I. e MARINI M., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 49, 223-228 (1970).
- [2] ROHON J. V., « Sitz. Ber. Akad. » (München), 14, 39-57 (1884).
- [3] STUDNICKA F. K., « Sitz. Ber. Kön. Gesell. Wiss. Math. Nat. », 51, 1-32 (1895).
- [4] VAN GEHUCHTEN A., « Bull. Acad. Roy. Sci. » (Belg.), 30, 495-519 (1895); 34, 24-38 (1897).
- [5] JOHNSTON J. B., « J. Comp. Neurol. », 10, 375-381 (1900).
- [6] HARRISON R. G., « Arkiv. mikr. Anat. Entwick », 57, 354-444 (1901).
- [7] INSABATO L., « Arch. Ital. Anat. Embriol. », 18 (suppl.), 11-28 (1922).
- [8] TRACY H. C., « J. Comp. Neurol. », 116, 291-315 (1961).
- [9] WEIS J. S., « J. Embryol. exp. Morph. » 19, 109-119 (1968).
- [10] FRITSCH G., « Sitz. Ber. Akad. » (Berlin) 2, 1145-1151 (1884); « Arch. mikr. Anat. Entwick. », 27, 13-31 (1886).
- [11] TAGLIANI G., « Monit. Zool. Ital. », 5, 248-258 (1894); « Boll. Soc. Nat. » (Napoli), 9, 60-69 (1895); « Monit. Zool. Ital. », 8, 264-275 (1897); « Anat. Anz. », 15, 234-237 (1898).
- [12] DAHLGREN U., « Anat. Anz. », 13, 281-293 (1897); « J. Comp. Neurol. », 8, 177-179 (1898).
- [13] KOLSTER R., « Anat. Anz. », 14, 250-253 (1898).
- [14] SARGENT P. E., « J. Comp. Neurol. », 8, 183-194 (1898); « Anat. Anz. », 15, 212-225 (1899).
- [15] BEARD J., « Anat. Anz. », 12, 371-374 (1896).

A. ROSSI-FANELLI e B. FINZI