

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI  
**RENDICONTI**

---

MILENA MARINI, IVAN BENEDETTI

**Le cellule gangliari intraspinali nei Teleostei. IV.  
Jordanella floridae**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 52 (1972), n.4, p. 579–582.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1972\\_8\\_52\\_4\\_579\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1972_8_52_4_579_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. IV. Jordanella floridae* (\*). Nota di MILENA MARINI e IVAN BENEDETTI, presentata (\*\*\*) dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — The Rohon-Beard cells were investigated during the development of *Jordanella floridae*, an oviparous Teleost. These neurons begin to differentiate when the embryo is 1,5 mm long, are completely differentiated in the embryo 2,5 mm long and are lacking at the 3rd day after the matching. As in previous works no Rohon-Beard cells were found in *Gambusia* and *Poecilia*, viviparous fishes belonging to the same order of Teleosts, the presence of Rohon-Beard cells in *Jordanella* must be related to the conditions of embryonal development. The rate of differentiation and involution of Rohon-Beard cells in *Jordanella* and *Brachydanio*, an other oviparous Teleost, is different and related to the morphogenesis of spinal ganglia.

In precedenti Note sui neuroni dorsali di Teleostei d'acqua dolce, cui rimandiamo per la bibliografia, è stato riferito che durante lo sviluppo di *Gambusia affinis* [1] e *Poecilia reticulata* [2], animali vivipari, le cellule di Rohon-Beard non ci sono; invece in *Brachydanio rerio*, animale oviparo, le cellule di Rohon-Beard si differenziano durante il periodo embrionale e scompaiono entro il primo mese di vita libera [3].

Va osservato in proposito che *Gambusia* e *Poecilia* sono due Teleostei appartenenti alla stessa famiglia (*Poecillidae*), dell'ordine dei Ciprinodontiformi, mentre *Brachydanio* appartiene ad un ordine diverso (Cipriniformi).

Il presente lavoro è stato motivato dall'esigenza di verificare se le differenze riscontrate tra Teleostei di ordini diversi siano dovute a fattori filetici o alle modalità di sviluppo dell'embrione.

L'ordine dei Ciprinodontiformi comprende il sottordine dei Ciprinodontoidi costituito da famiglie i cui componenti sono per lo più vivipari, come i Poecilidi, ed altre strettamente ovipare, come i Ciprinodontidi. Va inoltre sottolineato che gli animali appartenenti a questo sottordine sono capaci di adattarsi a diversi ambienti acquatici.

Per gli intenti che hanno motivato questa ricerca abbiamo scelto un Teleosteo d'acqua dolce ed oviparo della famiglia *Cyprinodontidae*.

I dati riferiti nel presente lavoro sono stati ottenuti esaminando una serie di stadi embrionali di *Jordanella floridae* Goode e Bean, 1879. Gli embrioni sono stati prelevati giornalmente a partire da 48 h dopo la deposizione

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

(\*\*) Nella seduta dell'8 aprile 1972.

delle uova; inoltre sono stati fissati individui a vari tempi dopo la schiusa (3, 5, 10, 15, 20 gg. e 1 mese).

In proposito va notato che la deposizione di ogni lotto di uova in *Jordanella* dura circa una giornata; questo fatto e il veloce sviluppo embrionale (8 gg.) hanno reso preferibile seriare il materiale in base alla lunghezza corporea correlata all'aspetto morfologico esterno.

Tutto il materiale è stato ottenuto da uova deposte da una sola femmina, lasciate svilupparsi in acquario alla temperatura di  $27 \pm 1^\circ \text{C}$  in acqua leggermente alcalina (pH 7,2). Dopo il riassorbimento del tuorlo i giovani sono stati nutriti con Crostacei liofilizzati.

Di ogni stadio sono stati fissati cinque individui nel liquido di Bouin; tutto il materiale, incluso in celloidina-paraffina, è stato sezionato in serie trasversali dello spessore di  $5 \mu$ .

Una serie è stata colorata con il Mallory-Azan, le altre con il Bleu di toluidina in mezzo tamponato a pH 4,6.

Le misurazioni dei nuclei delle cellule di Rohon-Beard sono state effettuate su almeno 10 elementi per ogni individuo, presi ai vari livelli del midollo spinale, considerando solamente le cellule meglio orientate sul piano di taglio e provviste di nucleolo.

Nei più giovani embrioni (lunghezza 1 mm) il midollo spinale è costituito da un massiccio cordone di cellule indifferenziate ed ai suoi lati non si distinguono gli abbozzi dei gangli spinali (Tav. I, fig. 1).

Negli individui di 1,5 mm il canale ependimale è in formazione; esso infatti è ampio nella regione cervicale del midollo spinale, ma si restringe procedendo verso la coda. Il midollo spinale è costituito da uno strato mantellare spesso e compatto delimitato da un velo di poche ed esili fibre. Alla periferia del grigio si osservano alcuni elementi rotondeggianti in differenziamento, tra cui spiccano, nella regione dorso-laterale, i neuroblasti delle cellule di Rohon-Beard; questi presentano infatti nuclei voluminosi (diametro medio  $6,7 \mu$ ) con uno o due nucleoli marcati e citoplasma con un anello di sostanza basofila perinucleare. Ai lati del midollo spinale si osservano neuroblasti gangliari che migrano ventralmente.

Nei successivi stadi embrionali (da 2 a 2,5 mm) a livello del midollo spinale aumentano i neuroblasti in differenziamento e si ispessisce lo strato marginale. Le cellule di Rohon-Beard completano il loro differenziamento e si portano nella regione dorso-mediale del midollo spinale, ove si trovano singole o a coppie, una per lato rispetto al piano sagittale mediale; esse si distinguono per le dimensioni (diametro nucleare medio  $6,8 \mu$ ), per i vistosi nucleoli e l'abbondanza della sostanza basofila (Tav. I, figg. 3 e 4). Il numero delle cellule di Rohon-Beard al termine del differenziamento oscilla intorno alla quarantina; esse appaiono più frequenti nella regione del tronco e diradate nella coda. Le cellule gangliari, che in gran parte hanno raggiunto la posizione ventrale, vanno differenziandosi, come lo denotano l'aspetto vescicoso dei nuclei, il nucleolo marcato e l'alone perinucleare di sostanza basofila.

Negli embrioni appena schiusi (lunghezza 3 mm), il midollo spinale appare in avanzato differenziamento. Una parte delle cellule di Rohon-Beard conserva l'aspetto e le dimensioni descritte, una parte invece presenta sostanza basofila ridotta e addensata attorno al nucleo; questo inoltre appare atrofico (diametro medio  $5,5 \mu$ ) e talora lobato (Tav. I, fig. 5). I gangli spinali sono ben delimitati ed i loro elementi sono più voluminosi e basofili.

Tre giorni dopo la schiusa (lunghezza di 4 mm), nel midollo spinale, che comincia ad assumere l'aspetto tipico dell'adulto, non si rinviene più traccia dei neuroni di Rohon-Beard. A quest'epoca i gangli spinali presentano radici dorsali chiaramente individuabili, poiché gli archi neurali in formazione distanziano dal midollo spinale le masse muscolari (Tav. I, fig. 6).

Dai dati esposti risulta che *Jordanella*, Teleosteo oviparo appartenente all'ordine dei Ciprinodontiformi, presenta il sistema dei neuroni gangliari intraspinali di Rohon-Beard a differenza di *Gambusia* [1] e *Poecilia* [2], Teleostei vivipari appartenenti al medesimo ordine. Questo fatto ribadisce che la presenza delle cellule di Rohon-Beard è condizionata dalle modalità di sviluppo dell'embrione e non da fattori filetici.

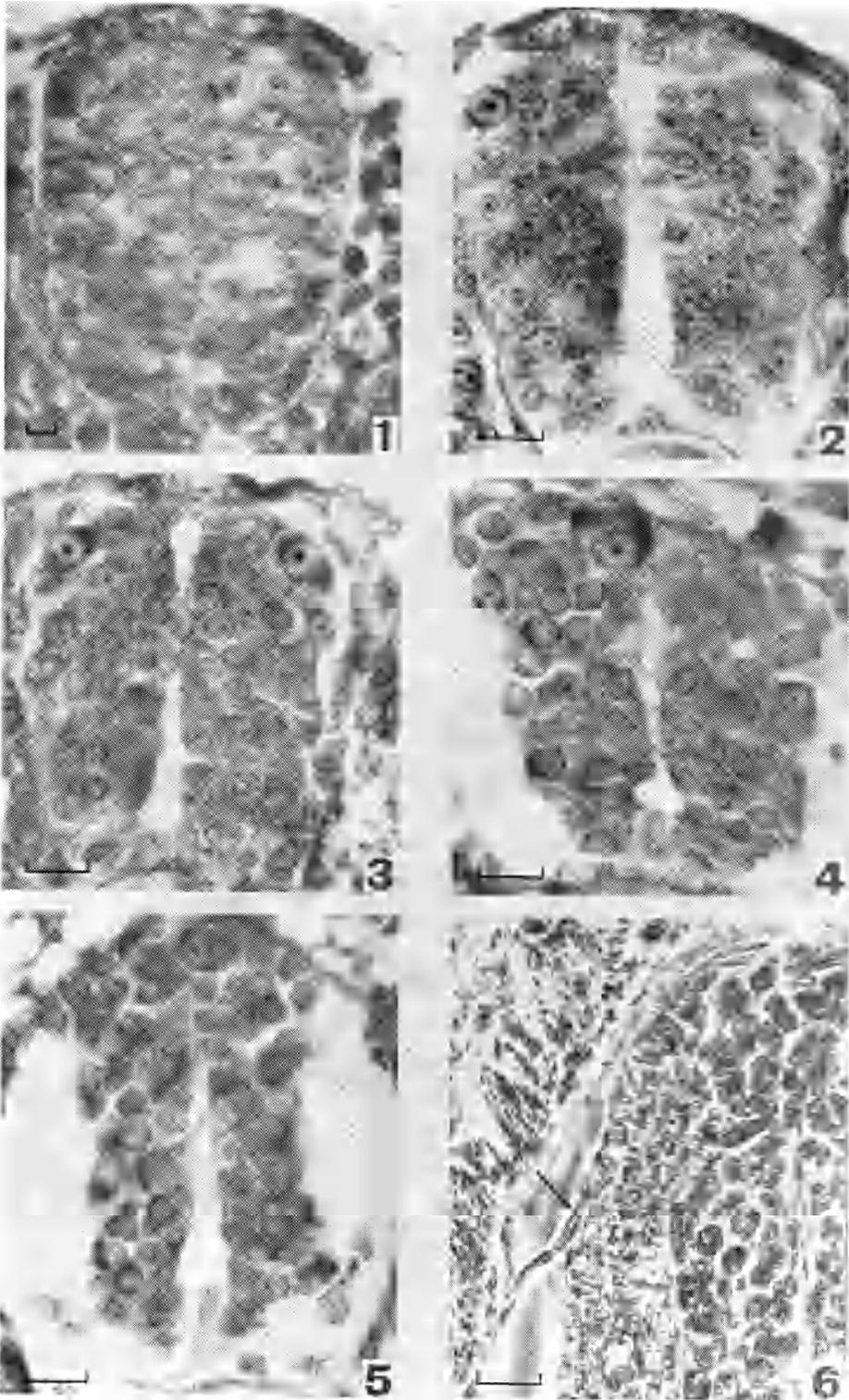
Negli embrioni di *Jordanella* le cellule di Rohon-Beard si differenziano precocemente (in embrioni di 1,5 mm) (Tav. I, fig. 2) nella regione dorso-laterale del midollo spinale e quindi si portano in posizione dorso-mediale ove spiccano per l'aspetto caratteristico (Tav. I, figg. 3 e 4) come visto da Harrison [4] in *Salmo* e da noi in *Brachydanio* [3]. Anche in *Jordanella*, come in *Brachydanio*, l'inizio del differenziamento delle cellule di Rohon-Beard si manifesta con l'ipertrofia nucleare. I neuroni di Rohon-Beard in *Jordanella* raggiungono prima della schiusa il loro numero più elevato; però negli animali appena schiusi una parte di essi presenta aspetti involutivi come lo indica l'atrofia nucleare e la cromatolisi periferica (Tav. I, fig. 5). Poco dopo la schiusa (3 gg) le cellule di Rohon-Beard sono scomparse; a tale epoca la morfogenesi dei gangli spinali è avanzata, come lo attesta la presenza delle radici dorsali (Tav. I, fig. 6). Il confronto tra i dati relativi alle cellule di Rohon-Beard di *Jordanella* e quelli ottenuti dall'esame del *Brachydanio* [3], mostra come il differenziamento di questi neuroni avvenga con modalità molto simili, la differenza di maggior rilievo da noi verificata riguarda la durata del processo involutivo; infatti in *Jordanella* i primi quadri degenerativi compaiono negli animali appena schiusi, mentre in *Brachydanio* solamente 6 giorni dopo la schiusa; inoltre il processo involutivo in *Jordanella* si conclude in 3 giorni, mentre in *Brachydanio* dopo 1 mese non è ancora completo. Va inoltre sottolineato che in *Jordanella* il differenziamento dei gangli spinali è più veloce.

Concludendo: le presenti osservazioni indicano che nell'ordine dei Ciprinodontiformi le cellule di Rohon-Beard sono assenti nei vivipari, mentre sono presenti negli ovipari.

Le modalità con cui questi neuroni si differenziano e scompaiono sono fondamentalmente simili nei Teleostei ovipari esaminati [3, 4]; però la velocità del loro differenziamento e della loro involuzione appare correlata con il differenziamento dei gangli spinali.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] BENEDETTI I. e MARINI M., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 49, 223-228 (1970).
- [2] MARINI M. e BENEDETTI I., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 51, 260-263 (1971).
- [3] BENEDETTI I. e MARINI M., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII (in corso di stampa).
- [4] HARRISON R. G., « Arkiv. mikr. Anat. Entw. », 57, 354-444 (1901).



Midollo spinale di embrioni di *Jordanella* lunghi 1 mm (fig. 1), 1,5 mm (fig. 2), 2 mm (fig. 3), 2,5 mm (fig. 4) e alla schiusa (fig. 5). Radice dorsale del ganglio spinale in un individuo a 3 gg. dopo la schiusa (fig. 6 - contrasto di fase).

(Bouin, Bleu di toluidina. Ogni tratto in calce alle foto = 10  $\mu$ ).