
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

PIERLUIGI TREVISAN

**Il comportamento delle cellule di Rohon-Beard in un
Anfibio urodelo nella metamorfosi accelerata
mediante somministrazione di ormone tiroideo**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 53 (1972), n.1-2, p.
217–220.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1972_8_53_1-2_217_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. — *Il comportamento delle cellule di Rohon-Beard in un Anfibio urodelo nella metamorfosi accelerata mediante somministrazione di ormone tiroideo* (*). Nota (**) di PIERLUIGI TREVISAN, presentata dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — The behaviour of the Rohon-Beard cells has been studied in tadpoles of *Triturus cristatus carnifex* Laur. treated with thyroxine. The Rohon-Beard cells feel the effect of the thyroid hormone; the premature involution of these neurons is related to the earlier differentiation of the spinal ganglia, therefore the hormone effect seems indirect.

Le cellule di Rohon-Beard, grossi neuroni sensitivi intraspinali tipici delle larve degli Anamni, sono localizzate nella regione dorso-mediale del midollo spinale. Negli Anfibi urodela le cellule di Rohon-Beard sono segnalate da precedenti Autori [1, 2, 3, 4], ma con diverse interpretazioni. Una ricerca su *Ambystoma* propone che le cellule di Rohon-Beard costituiscano un sistema sensitivo il quale assolve la sua funzione prima del differenziamento dei gangli spinali [5]. In accordo con questa ipotesi, una precedente Nota ha descritto la rarefazione numerica ed i quadri involutivi che portano alla scomparsa di tali neuroni durante il periodo larvale in un Anfibio urodelo (*Triturus*) [6].

Tenendo presente che le cellule di Rohon-Beard sono un sistema sensitivo transitorio e che l'ormone tiroideo in tutti i Vertebrati stimola il differenziamento del sistema nervoso (e quindi dei gangli spinali) [7], si è voluto verificare se l'ormone tiroideo eserciti un effetto sulla rarefazione e l'involutione delle cellule di Rohon-Beard in *Triturus*. In proposito va accennato ad una breve annotazione che riferisce come l'ormone tiroideo influenzi la grandezza del nucleo e del corpo cellulare, ed il numero dei neuroni di Rohon-Beard in un Anfibio anuro (*Rana*) [8].

Per questa ricerca è stato impiegato lo stesso Urodelo del quale sono stati descritti i normali quadri involutivi delle cellule di Rohon-Beard: *Triturus cristatus carnifex* Laur. Cinque larve a stadio 54 (sec. Glücksohn) [9] sono state trattate con dosi subletali di ormone tiroideo (tiroxina Roche in compresse da 1 mg. diluite in acqua a $5 \cdot 10^{-6}$). Degli individui trattati, tre sono sopravvissuti fino al totale riassorbimento delle branchie. Questi, insieme a cinque controlli a stadio 54, cinque della stessa età dei trattati (st. 58) e cinque metamorfosati, a pari stadio (st. 63), sono stati fissati in Bouin, inclusi in celloidina-paraffina e sezionati in serie di 5μ .

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

(**) Pervenuta all'Accademia il 19 luglio 1972.

I preparati istologici sono stati colorati con il metodo del Bleu di toluidina in tampone fosfato-citrico a pH 4,6 con controlli pretrattati in acido perclorico. Si è fissato come limite tra tronco e coda il margine posteriore della cloaca, invece della vertebra sacrale, ritenendolo un punto di repere valido anche per le larve di controllo. Sono state contate le cellule di Rohon-Beard della regione del tronco separatamente da quelle della coda e ne sono riferiti i valori medi per animale. Le dimensioni delle cellule si riferiscono al diametro medio di almeno 10 cellule, scelte di proposito a vari livelli del tronco e della coda.

Nelle larve di controllo all'inizio del trattamento (st. 54) le cellule di Rohon-Beard sono in media 180 nel tronco e 110 nella coda; esse presentano tutte aspetto tipico: nucleo vescicoloso con abbondante sostanza basofila citoplasmatica a piccole zolle; i diametri del corpo cellulare ($20,4 \mu$) e del nucleo ($15,3 \mu$) dei neuroni di Rohon-Beard del tronco sono risultati simili a quelli della coda.

Nei controlli all'inizio del trattamento tutti i gangli spinali presentano la radice dorsale sino a circa 4,5 mm. dall'apice della coda.

Nelle larve di controllo a pari età (st. 58) il numero medio delle cellule di Rohon-Beard è di 135 nel tronco e 105 nella coda. Nella regione del tronco si nota qualche elemento in involuzione (4%). Le dimensioni delle cellule di Rohon-Beard a stadio 58 sono risultate simili a quelle dello stadio 54.

Nei controlli a stadio 58 i gangli spinali presentano la radice dorsale sino a 3,5 mm. dall'apice della coda.

Nei controlli a pari stadio (metamorfosati normalmente st. 63) le cellule di Rohon-Beard sono del tutto assenti dal midollo spinale. In questi animali le radici dorsali dei gangli spinali si osservano fino a 1 mm. dall'apice della coda.

Negli animali trattati con ormone tiroideo, le cellule di Rohon-Beard sono presenti, sebbene in numero decisamente inferiore rispetto ai controlli a pari età (st. 58): in media esse sono infatti 68 nel tronco e 72 nella coda. È interessante rilevare come tra le cellule di Rohon-Beard ve ne siano parecchie in involuzione; infatti nella regione del tronco solo 13 possono essere considerate morfologicamente normali, per cui le cellule in involuzione diventano l'80% rispetto al 4% dei controlli a pari età; anche nella coda, ove nei controlli a pari età sono tutte di aspetto normale, ben il 65% sono in involuzione.

I quadri involutivi riscontrati negli animali trattati non si discostano da quelli precedentemente descritti negli animali in normale sviluppo [6]; infatti si riscontra la presenza di:

A) elementi in cui le zolle periferiche di sostanza basofila si presentano in disgregazione ed il citoplasma acquista una lieve basofilia diffusa mentre nel nucleo si evidenziano granulazioni marcate (foto 1);

B) elementi in cui tutte le zolle basofile sono disgregate ed il citoplasma assume una intensa basofilia diffusa, mentre nel nucleo compaiono granuli e sferule che si colorano in varie tonalità con il Bleu di toluidina (foto 2);

C) elementi a contorni irregolari, contenenti una o più sferule di dimensioni variabili, in cui i limiti tra nucleo e citoplasma non sono evidenti (foto 3, 4);

D) grosse sferule basofile (foto 5).

Attorno alle cellule di Rohon-Beard degli animali trattati con tiroxina non si notano elementi con nucleo di tipo mesenchimatico che si osservano negli animali a sviluppo normale e che sono stati interpretati come macrofagi.

I diametri cellulari e nucleari sono leggermente inferiori alla media sia nel tronco (corpo cellulare 17,6 μ , nucleo 12,9 μ) che nella coda (corpo cellulare 18 μ , nucleo 14,1 μ).

Negli animali trattati con ormone tiroideo le radici dei gangli spinali sono evidenti fino a circa 1,5 mm. dall'apice della coda e i gangli si presentano più differenziati che nei controlli a pari età (st. 58).

Va notato infine che nel midollo spinale dei *Triturus* trattati con tiroxina, come in quello dei controlli, tra le cellule del grigio dorsale compaiono alcuni grossi neuroni; questi, benchè occupino una posizione simile a quella delle cellule di Rohon-Beard se ne distinguono nettamente per il nucleo ellittico, per la forma allungata del pirenoforo e per due grossi prolungamenti diretti uno medialmente e l'altro lateralmente ai margini del grigio; in questi neuroni le zolle basofile sono più grandi, marcate e allungate che nelle cellule di Rohon-Beard e inoltre sono localizzate ai due poli del nucleo (foto 4) a differenza delle cellule di Rohon-Beard ove sono distribuite uniformemente attorno al nucleo.

I risultati ottenuti si prestano ad alcune considerazioni.

Poichè le cellule di Rohon-Beard nelle larve trattate sono presenti e relativamente abbondanti, mentre nei controlli appena metamorfosati (st. 63) esse sono affatto assenti, ne consegue che l'ormone tiroideo non ha un'azione diretta sull'involuzione di questi neuroni, poichè provoca effetti più blandi di quelli che si notano nell'involuzione (branchie, pinna caudale) e nel differenziamento (epidermide, ecc.) di tessuti che rispondono direttamente all'ormone. Negli animali trattati, però, rispetto ai controlli a pari età (st. 58), le cellule di Rohon-Beard sono meno numerose: ritengo che ciò non sia dovuto alla tossicità della dose d'ormone, poichè negli animali trattati le cellule nervose del midollo spinale e dei gangli spinali appaiono affatto normali; pertanto se ne deve dedurre che l'ormone tiroideo influenza indirettamente le cellule di Rohon-Beard provocando la loro rarefazione numerica: questa è evidente nella regione del tronco, ma particolarmente significativa in quella della coda, ove nel normale sviluppo la rarefazione avviene solo negli ultimi stadi del periodo larvale (tra st. 61 e st. 63) [6]. Va inoltre aggiunto che i quadri involutivi sono più frequenti nella regione del tronco (80 %) che in quella della coda (65 %), ove le cellule conservano dimensioni maggiori. Tutti questi fatti ribadiscono che la regressione delle cellule di Rohon-Beard ad opera dell'ormone tiroideo procede in direzione rostro-caudale, come è stato verificato durante il normale sviluppo.

Le presenti osservazioni inoltre dimostrano che il peculiare processo involutivo delle cellule di Rohon-Beard, descritto nello sviluppo normale, si verifica anche in seguito a trattamento con ormone tiroideo: infatti la sostanza basofila si dissolve gradualmente costituendo un alone omogeneo attorno al nucleo, le cui strutture assumono un aspetto più grossolano, di granuli prima e di

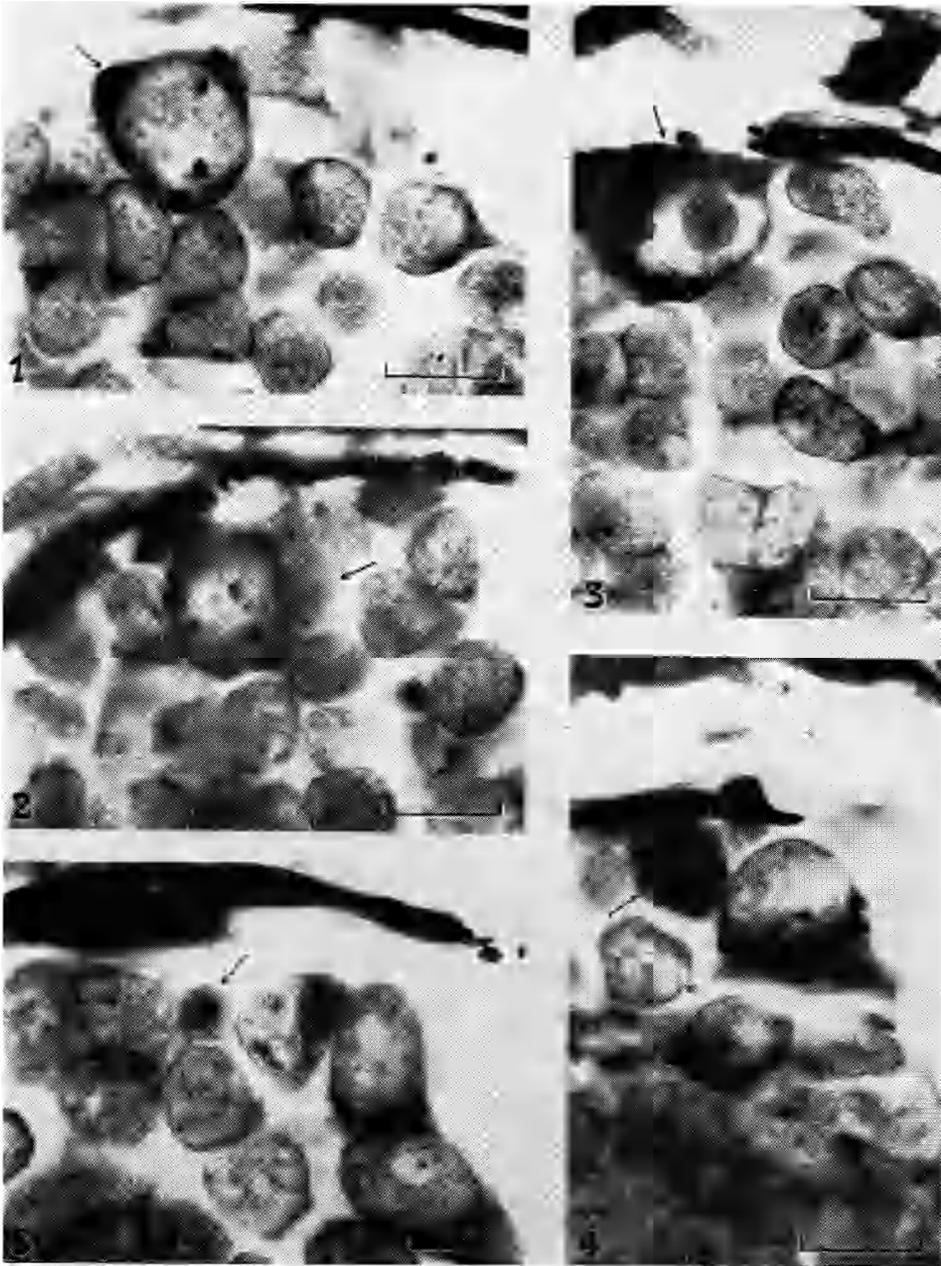
sferule poi; al termine del processo, in luogo della cellula di Rohon-Beard, resta un'unica sferula intensamente basofila; questo quadro è stato osservato sporadicamente nelle larve normali, ma non è stato menzionato a causa della sua rarità; la costanza con cui esso è stato osservato negli animali trattati con tiroxina dimostra che è reale e rappresenta l'ultimo aspetto involutivo delle cellule di Rohon-Beard.

La somministrazione di forti dosi di ormone tiroideo influenza lo sviluppo dei gangli spinali, che nelle larve trattate presentano radici dorsali fino a 1,5 mm. dall'apice della coda, mentre nei controlli a pari età (st. 58) esse si osservano solo fino a 3,5 mm. Di conseguenza, se l'ipotesi di Coghill [5] è valida, si può supporre che l'ormone tiroideo, accelerando il differenziamento dei gangli spinali, indirettamente provochi l'involuzione delle cellule di Rohon-Beard funzionalmente inattive.

Va infine ricordato che sia nel normale sviluppo, a partire dall'inizio del periodo larvale, sia nelle larve trattate con tiroxina, in vicinanza delle cellule di Rohon-Beard, si osservano grossi neuroni associativi; questi neuroni possono aver indotto in errore gli Autori [1,3] che hanno sostenuto la presenza delle cellule di Rohon-Beard negli Urodela adulti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BURCKHARDT K. R., « Arch. mikr. Anat. », 34, 131-156 (1889).
- [2] BEARD J., « Proc. Roy. Soc. London », 46, 108-118 (1889).
- [3] STUDNICKA F. K., « Sitz.-Ber. Kön. Gesell. Wiss. Math.-Nat. », 51, 1-32 (1895).
- [4] VAN GEHUCHTEN A., « Bull. Acad. Roy. Belg. », 34, 24-38 (1897).
- [5] COGHILL G. E., « J. Comp. Neurol. », 24, 161-233 (1914).
- [6] TREVISAN P. e MARINI M., « Rend. Acc. Naz. Lincei » (ser. VIII), 52, *In stampa* (1972).
- [7] BAFFONI G. M., « Riv. di Biol. », 8, 293-340 (1960).
- [8] STEPHENS L. B. JR., « Amer. Zool. », 5, 222-223 (1965).
- [9] GLÜCKSOHN S., « Arch. Entw.-mech. Org. », 125, 341-405 (1932).
- [10] HUGHES A., « J. Embryol. Exp. Morphol. », 9, 269-284 (1961).



Cellule di Rohon-Beard (frece) in progressiva involuzione (1-5);
notare vicino ad una di queste un grosso neurone associativo (4).

(Ogni tratto in calce alle figure = 10 μ).