Atti Accademia Nazionale dei Lincei

Classe Scienze Fisiche Matematiche Naturali

Rendiconti

Milena Marini

Osservazioni sperimentali sull'organo sottocommessurale e sui suoi rapporti con la fibra di Reissner negli Anfibi

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. **34** (1963), n.2, p. 219–223.

Accademia Nazionale dei Lincei

¡http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_34_2_219_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/

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Accademia Nazionale dei Lincei, 1963.

Biologia. — *Osservazioni sperimentali sull'organo sottocommessurale e sui suoi rapporti con la fibra di Reissner negli Anfibî* (*). Nota di MILENA MARINI, presentata (**) dal Corrisp. A. STEFANELLI.

Negli embrioni di *Petromyzon*, *Salmo* e *Xenopus*, Olsson (1) ha riscontrato che la fibra di Reissner si forma prima che inizi l'attività secretoria dell'organo sottocommessurale e solo più tardi si instaurano le connessioni tra il secreto da esso prodotto e la preesistente fibra di Reissner; con osservazioni personali (in gran parte inedite) ho verificato questi fatti in altri Vertebrati (*Triturus*, *Hyla* (2), *Bombina*, *Gallus* e *Coturnix*).

Secondo Olsson (3) la fibra di Reissner sarebbe formata da cellule ependimali secretorie, a differenziamento precoce, situate nel pavimento del mesencefalo a livello della *plica ventralis* (organo flessurale) e pertanto l'organo sottocommessurale avrebbe il compito di provvedere al mantenimento della fibra dopo l'esaurimento dell'attività secretoria dell'organo flessurale. L'Autore (4) ha tentato di verificare sperimentalmente la sua ipotesi danneggiando la regione dell'organo sottocommessurale mediante elettrocoagulazione in embrioni di *Triturus* a stadio 18–19 (sec. Witschi 1956); gli embrioni non sono sopravvissuti oltre allo stadio 26 di Witschi, probabilmente a causa dei danni arrecati alle regioni circostanti del neurasse e pertanto l'esperienza, a detta dello stesso Autore, non è dimostrativa. Negli animali più giovani Olsson riscontra la presenza di una fibra di Reissner che termina all'organo flessurale, negli embrioni vissuti più a lungo, la fibra di Reissner scompare gradualmente; secondo l'Autore ciò potrebbe essere interpretato come effetto della diminuita attività dell'organo flessurale e dell'assenza dell'organo sottocommessurale.

Ho pertanto ritenuto di un certo interesse ripetere l'esperienza di Olsson con diversi intenti ed una differente tecnica operatoria.

Scopo della presente esperienza è di indagare sulla determinazione dell'organo sottocommessurale e sui suoi rapporti con la fibra di Reissner. Nell'intento di evitare disturbi della morfogenesi dovuti alla presenza di tessuti necrotici, come nel caso dell'elettrocoagulazione, ho asportato (mediante sottili aghi di vetro o anse a capello) il territorio presuntivo o la zona in cui si sta differenziando l'organo sottocommessurale. L'asportazione è stata ese-

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Zoologia e di Anatomia comparata dell'Università di Modena con un contributo del C.N.R.

(**) Nella seduta del 9 febbraio 1963.

(1) R. OLSSON, « Acta Zool. » (Stockholm), XXXVII, 235–250 (1956).

(2) M. MARINI, « Rend. Acc. Naz. Lincei » (ser. VIII), XXXIII, 170–175 (1962).

(3) R. OLSSON, « Acta Zool. » (Stockholm), XXXVII, 235–250 (1956); « Acta Zool. » (Stockholm), XXXIX, 71–102 (1958); *The subcommissural organ* (Stockholm), 1958.

(4) R. OLSSON, « Acta Zool. » (Stockholm), XXXIX, 71–102 (1958).

guita in embrioni di *Triturus cristatus* (Laur.) tra stadio 30 e 35 (sec. Twitty e Bodenstein in *Triturus torosus* [5]) e in embrioni di *Hyla arborea arborea* L. tra stadio 15 e 20 (sec. Eakin in *Hyla regilla* [5]); sono stati operati complessivamente 30 embrioni di *Hyla* e 5 di *Triturus*; le larve superstiti, (14 esemplari di *Hyla* e 2 di *Triturus*) sono state fissate in liquido di Bouin o di Sanfelice 20–30 gg. dopo l'operazione, allo stadio VI per *Hyla* (sec. Eakin [5]) ed allo stadio 49 per *Triturus* (sec. Glücksohn [6]). Del materiale, incluso in celloidina–paraffina, sono state allestite sezioni seriali trasversali o sagittali dello spessore di 5 μ; i preparati sono stati colorati con la cromoematossilina–flocsina secondo il metodo di Gomori–Bargmann [7].

Triturus cristatus.

L'unico caso interessante è il *caso 3–B* (operato a st. 34–35). Al momento in cui è stato sacrificato, l'animale non presentava disturbi evidenti, a parte le dimensioni inferiori rispetto ai controlli. L'esame istologico ha messo in evidenza che l'encefalo ha riparato, ma presenta alcune malformazioni e deficienze: il cervello anteriore ha una forma irregolare con lobo olfattorio unico, le pareti e la volta in alcuni punti appaiono notevolmente ispessite, con conseguente riduzione del ventricolo, in altri punti invece la volta è ridotta ad una sottile tela epiteliale, analogamente a quanto è stato osservato da precedenti Autori [8] che hanno sperimentato sul proencefalo. L'epifisi è assente e nella regione corrispondente a quella dei controlli (Tav. I, fig. A) manca la commessura posteriore (Tav. I, fig. B); l'organo sottocommessurale non si è riformato e non è stato neppure possibile rintracciare in altre zone cellule ventricolari colorabili con l'ematossilina cromica. La fibra di Reissner è assente; solo nella porzione terminale del midollo spinale si osserva qualche struttura debolmente colorata con l'ematossilina cromica che potrebbe essere interpretata come residuo della preesistente fibra di Reissner.

Hyla arborea arborea.

Delle larve sopravvissute (tredici operate tra st. 18 e 20 ed una a st. 15), dodici avevano aspetto normale, due invece presentavano dimensioni decisamente inferiori rispetto ai controlli e anomalie nella regione anteriore della testa. All'esame istologico è risultato che l'encefalo in dieci degli animali con aspetto normale ha riparato in modo quasi perfetto all'operazione: esso si presenta conformato come nei controlli, a parte qualche lieve irregolarità circoscritta. In questi casi l'organo sottocommessurale è normale, le sue

(5) Ved.: R. RUGH, *Experimental Embryology* (Burgess, Minneapolis 1948).
(6) S. GLÜCKSOHN, « Roux' Arch. Entw.–mech. », CXXV, 341–405 (1932).
(7) W. BARGMANN, «Mikroscopie », V, 289–292 (1950).
(8) R. G. HARRISON, « Journ. Exptl. Zool. », CVI, 27–83 (1947); C. V. WOELLWARTH, «Roux' Arch. Entw.–mech. », CXLV, 582–668 (1952).

cellule appaiono dotate di attività secretoria bipolare ed il loro quadro secretorio corrisponde a quello descritto in larve a pari stadio [2]. La fibra di Reissner è ben conformata e contrae normali rapporti con l'organo sottocommessurale; essa è sottile nella porzione anteriore e si ispessisce nella regione cordale del neurasse (Tav. I, fig. L).

In due delle larve con aspetto normale il neurasse presenta invece difetti di maggior entità. Nel *caso IV–D* (operato a st. 19–20) vi sono anomalie nel diencefalo (ponte di sostanza nervosa a metà del III ventricolo) e nel mesencefalo (formazione di un ventricolo laterale), esse però non interessano l'organo sottocommessurale e la fibra di Reissner, che hanno un aspetto del tutto simile a quello dei controlli. Il *caso III–D* (operato a st. 19–20), oltre ad irregolarità nella forma dei ventricoli (nelle porzioni caudali del telencefalo e del diencefalo) ed alla presenza di un nodulo di tessuto nervoso libero nel III ventricolo, presenta anche un'anomalia nella porzione rostrale dell'organo sottocommessurale: in questa sede le cellule secernenti sono disordinate a causa di una protrusione di cellule e fibre che sporge dal centro dell'organo verso il ventricolo (Tav. I, fig. E); nella porzione caudale invece l'organo sottocommessurale è normale (Tav. I, fig. F) ed è evidente la continuità tra il secreto riversato dalle sue cellule nel III ventricolo e la fibra di Reissner, la quale nelle sezioni successive presenta calibro e aspetto normale (Tav. I, fig. I).

I due animali che al momento della fissazione erano più piccoli dei controlli e presentavano anomalie nella morfologia esterna, all'esame istologico esibiscono dissimiglianze notevoli rispetto ai controlli in tutta la porzione precordale del neurasse.

Caso IX–D (operato a st. 19–20). La porzione rostrale del cervello anteriore presenta un piccolo ventricolo impari, di calibro variabile, il quale dopo 0,3 mm. si dilata e si allunga ventralmente; quindi nel grigio dorsale compaiono due cavità: una ampia e mediale, l'altra laterale e di forma irregolare, che si apre prendendo rapporti con la retina (Tav. I, fig. C); queste due cavità si fondono a livello del mesencefalo. La cavità ventrale si restringe (Tav. I, fig. C),quindi si allarga di nuovo nella cavità infundibolare, che perciò resta separata dal ventricolo mesencefalico. Anche la disposizione della sostanza grigia e delle fibre è molto irregolare. L'epifisi, la commessura posteriore e l'organo sottocommessurale non sono individuabili e non sono neppure rintracciabili cellule ependimali cromoematossinofile dislocate nelle regioni circostanti. Nel canale ependimale non si trova la fibra di Reissner, ma solo dei frammenti mal colorati che potrebbero essere i residui della fibra formatasi durante il periodo embrionale.

Caso V–D (operato a st. 19–20). Le anomalie dell'encefalo sono meno gravi e meno estese rispetto al caso precedente. Nella porzione rostrale del neurasse, anche in questo animale, c'è una cavità unica, ma molto ampia, che si continua con il ventricolo diencefalico; in una protuberanza dorsale del diencefalo, si apre una piccola cavità, sulla cui volta si osserva una sottile commessura tappezzata inferiormente da elementi sottocommessurali in

attività secretoria (Tav. I, fig. D). Nelle sezioni successive la cavità dorsale si allarga, quella ventrale si riduce, ma ambedue confluiscono nel ventricolo mesencefalico. Queste anomalie, come quelle del caso precedente, trovano riscontro nei risultati delle esperienze di embriologia causale già note [9]. L'organo sottocommessurale del *caso VD* ha una forma irregolare: è poco esteso e presenta cellule con secreto più scarso rispetto a quelle dei controlli. Nonostante l'orientamento difettoso e la poca consistenza dell'organo sottocommessurale, in qualche caso fortunato è possibile osservare alcuni elementi secernenti compresi nella stessa sezione in tutta la loro lunghezza: queste cellule sono fornite di un prolungamento sopranucleare grosso e corto che si affaccia nell'anomalo ventricolo, e di un prolungamento sottonucleare, più lungo e sottile, che, con decorso irregolare, si dirige verso la membrana limitante esterna; il secreto è granulare, distribuito in entrambi i prolungamenti sino alle loro estremità (Tav. I, fig. G); quando il prolungamento sottonucleare raggiunge la membrana limitante esterna si depositano contro di essa piccoli addensamenti di granuli; non sono invece evidenti i rapporti tra il secreto presente nella regione sopranucleare e la fibra di Reissner. La fibra di Reissner, ben colorata, ma più sottile che nei controlli, è visibile solo nel canale ependimale (Tav. I, fig. H). Data l'impossibilità di seguire, in sezioni trasversali, una fibra così sottile nella sua porzione anteriore, è difficile decidere se essa sia così esile perché è il residuo della fibra embrionale o perché l'apporto di secreto da parte delle poche cellule sottocommessurali in attività secretoria è scarso; questa seconda ipotesi sembra più probabile poiché, nei due casi in cui l'organo sottocommessurale è assente, la fibra di Reissner non è visibile e si possono tuttalpiù interpretare come suoi residui alcuni frammenti poco colorati localizzati nella porzione caudale del canale ependimale.

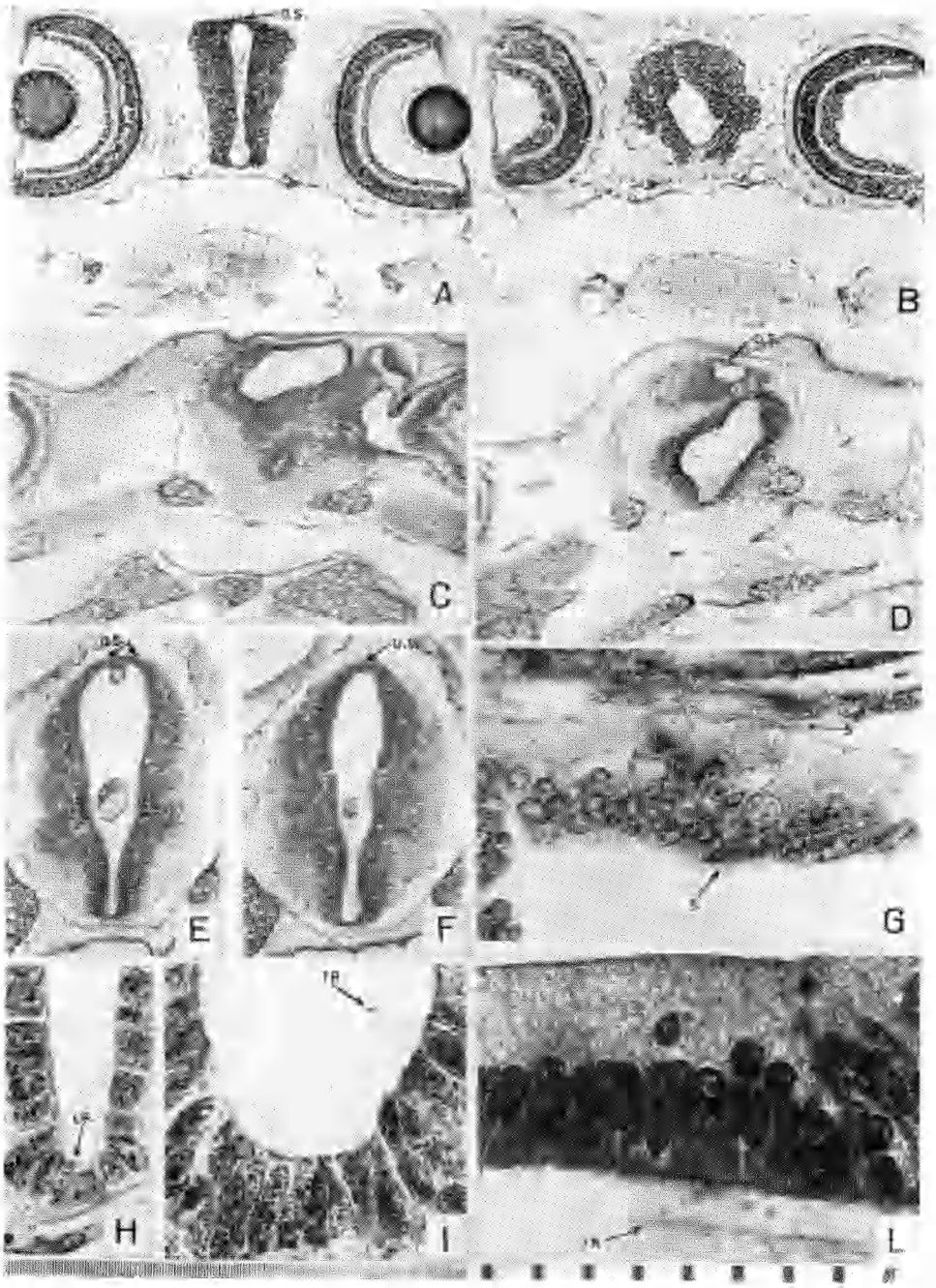
I risultati conseguiti si possono riassumere scmmariamente nei seguenti punti:

A) Negli animali operati in cui l'organo sottocommessurale si è formato normalmente, anche la fibra di Reissner non differisce da quella dei controlli. In un caso in cui l'organo sottocommessurale si è riformato, ma anomalo e molto ridotto, la fibra di Reissner è presente nel canale ependimale, ma è di calibro ridotto rispetto ai controlli. Quando l'organo sottocommessurale è assente (2 casi: 1 in *Triturus* ed 1 in *Hyla*) la fibra di Reissner scompare, o tuttalpiù, restano residui di essa nella porzione caudale del tubo neurale.

Per questi fatti e per aver constatato che durante lo sviluppo normale in *Triturus* ed *Hyla* la fibra di Reissner è già presente prima che inizi l'attività secretoria dell'organo sottocommessurale, se ne deduce che la fibra di Reissner si forma indipendentemente dall'organo sottocommessurale, ma il suo mantenimento è condizionato da questo.

B) La completa regolazione dell'organo sottocommessurale si ottiene indipendentemente dallo stadio in cui è stata eseguita l'asportazione; ciò

(9) A. SPIRITO, « Roux' Arch. Entw.-mech. », CXXII, 152–178 (1930).


A
B
C
D
E
F
G
H
I
L

indica che l'organo sottocommessurale non è determinato precocemente, ma è un sistema regolativo, come lo suggeriva la persistenza di mitosi a stadî avanzati di sviluppo e dopo la metamorfosi [10]. La mancata formazione dell'organo sottocommessurale (unitamente a quella dell'epifisi), riscontrata in due soli casi, va imputata ai gravi disturbi morfogenetici attestati dalle concomitanti alterazioni morfologiche del cervello anteriore.

C) Nell'unico esemplare di Anfibio anuro in cui si osserva un allineamento di poche cellule con aspetto sottocommessurale, queste presentano granuli di secreto in entrambi i prolungamenti: il secreto della regione sottonucleare si dirige verso la membrana limitante esterna, contro la quale si osservano addensamenti di granuli; il secreto della regione sopranucleare raggiunge l'estremità del prolungamento affacciato sull'anomalo ventricolo. Questo quadro conferma che le cellule sottocommessurali negli Anfibî anuri hanno attività secretoria bipolare [2,11].

(10) M. MARINI, «Rend. Acc. Naz. Lincei» (ser. VIII), XXIII, 96–101 (1957); G. M. BAFFONI, «Rend. Acc. Naz. Lincei» (ser. VIII), XXV, 610–615 (1958).

(11) M. MARINI, «Rend. Acc. Naz. Lincei» (ser. VIII), XXXIII, 493–498 (1963).

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

A–B, Esperienze in Anfibî urodeli: sezioni trasversali di *Triturus* a livello dell'organo sottocommessurale in larva normale (A) e operata: *caso 3B* (B).

C–L, Esperienze in Anfibî anuri: sezioni trasversali dell'encefalo di *Hyla* a livello dell'organo sottocommessurale nel *caso IX–D* (C), *V–D* (D), *III–D* (E, F); G, particolare ingrandito di D; fibra di Reissner nel midollo spinale nel *caso V–D* (H) e nel *caso III–D* (I); L: sezione longitudinale dell'organo sottocommessurale in *Hyla* operata e completamente regolata. (*o. s.* = organo sottocommessurale; *s* = granuli di secreto, *f. R.* = fibra di Reissner).

(Ingrandimento delle foto A–F come nella scala a sinistra, delle foto G–L come nella scala a destra. Ogni intervallo delle scale = 10 μ).