
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

SERGIO FILONI, VITO MARGOTTA

**La rigenerazione del lobo ottico in larve di Rana
esculenta L.**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 52 (1972), n.2, p. 228–232.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1972_8_52_2_228_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. — *La rigenerazione del lobo ottico in larve di Rana esculenta* L. (*). Nota di SERGIO FILONI e VITO MARGOTTA, presentata (**) dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — The regeneration of the midbrain following to the ablation of the right optic lobe has been studied in larvae of *Rana esculenta* at stage 32 (according to Manelli and Margaritora).

The results were in agreement with those previously obtained with other species of Amphibia anoura; they demonstrated that the regenerative process causes the neoformation of an optic lobe which is like that of the control side, both in volume and histological structure.

Le ricerche sul potere rigenerativo dell'encefalo degli Anfibi anuri allo stato larvale erano scarse e contraddittorie fino a qualche tempo fa.

Weiss (1955) non ha osservato alcuna capacità rigenerativa dei centri nervosi dell'encefalo di larve di *Rana* e Terry (1956), proseguendo gli studi già iniziati da Burns (1951) e da Hahn (1952), in seguito ad asportazione totale o parziale del lobo ottico destro in larve di *Rana pipiens*, ha constatato solo una rigenerazione parziale della parte asportata. Al contrario in larve di *Xenopus laevis* allo stadio 47-48 (sec. Nieuwkoop e Faber, 1956), Jordan (1955), Srebro (1957), Kościuszko (1958) e Filoni (1964 a) hanno osservato una notevolissima capacità rigenerativa del telencefalo, cui faceva riscontro un potere rigenerativo molto limitato del diencefalo (Srebro, 1959).

Da questi dati sembrava lecito dedurre (Kościuszko, 1958) che lo *Xenopus laevis*, almeno a livello del telencefalo, rappresentasse un'eccezione rispetto agli altri Anuri. Ciò ci ha indotto ad intraprendere un accurato esame comparativo del potere rigenerativo di varie regioni encefaliche, in un primo tempo in *Xenopus* e successivamente in altre specie di Anuri. Dai risultati fino ad ora ottenuti, si è dedotto che le larve di *Xenopus laevis* manifestano elevata potenzialità rigenerativa non solo a livello del telencefalo, ma anche del mesencefalo (Filoni, 1964 b e seguenti) e del cervelletto (Filoni e Donatelli, 1969; Filoni e Margotta, 1971). Inoltre ricerche compiute in larve di *Discoglossus sardus* e *Bufo bufo* (Filoni e Margotta, 1970), hanno rivelato che per quanto concerne il potere rigenerativo del mesencefalo, lo *Xenopus laevis* non rappresenta affatto un'eccezione.

Nella presente ricerca, proseguendo l'analisi comparativa intrapresa, abbiamo saggiato la capacità rigenerativa in larve di *Rana esculenta*, sottoposte alla asportazione unilaterale del lobo ottico.

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Anatomia Comparata «G. B. Grassi» dell'Università di Roma con un contributo del C.N.R.

(**) Nella seduta del 12 febbraio 1972.

MATERIALE E METODO

Nella presente ricerca sono state operate di asportazione del lobo ottico destro 46 larve di *Rana esculenta* L. allo stadio 32 (sec. Manelli e Margari-tora, 1961).

Le operazioni sono state compiute su animali non anestetizzati. L'aspor-tazione del lobo ottico destro è stata eseguita al binoculare da dissezione, mediante sottilissimi aghi di tungsteno, pinzette da orologiaio e forcicette da iridectomia.

Le larve operate sono state tenute in acqua di fonte aereata, in camera termostatica alla temperatura di 18° C e nutrite, dal terzo giorno post-ope-ratorio, con foglie di lattuga bollita.

Gli individui operati sono stati fissati dopo 35 giorni (3 casi), dopo 50 giorni (5 casi) e dopo 75 giorni (16 casi) dall'intervento. Come fissativo è stato utilizzato il liquido di Bouin.

Le larve sono state incluse in paraffina e tagliate a 10 μ di spessore secondo il piano trasversale. Le sezioni seriate sono state colorate con emal-lume-eosina o impregnate con il metodo all'argento colloidale di Bodian.

DESCRIZIONE DEI RISULTATI

Dopo 35 gg. dall'operazione (3 casi).

A questo stadio il processo rigenerativo è già molto avanzato, in quanto, in tutti i casi esaminati il lobo ottico rigenerato raggiunge un volume consi-derevole. Dal punto di vista istologico, in uno dei tre casi il lobo ottico neo-formato ha raggiunto un grado di complessità strutturale piuttosto notevole (Tav. I, fig. 2), specie all'estremità rostrale. Infatti, cefalicamente sono già nettamente distinguibili gli strati 9-8-7 (*stratum opticum*, *stratum fibrosum et griseum superficiale*, *stratum album centrale*) cui segue, verso l'interno, un abbondante grigio periventricolare. A livello del polo caudale, lo strato fibroso è esilissimo e la sostanza grigia ha una struttura omogenea. Negli altri due casi, anche cefalicamente la lamina tettale rigenerata non è organizzata in strati, ma è costituita da un sottile grigio periventricolare e da un esiguo strato di fibre periferiche. Procedendo caudalmente, il rigenerato diviene sempre più sottile ed è, in corrispondenza del polo caudale, esclusivamente costituito da uno o due strati di elementi nervosi addossati verso l'interno all'ependima e verso l'esterno alla pia madre primitiva. (Tav. I, fig. 1).

Dopo 50 gg. dall'operazione (5 casi).

In tre dei cinque casi esaminati, l'organizzazione strutturale del tetto ottico rigenerato è notevolmente più complessa di quella osservata 35 giorni dall'intervento. Cefalicamente infatti si è costituito anche lo *stratum griseum centrale* che rimane separato dal restante grigio periventricolare dall'inter-

posizione delle fibre dello *stratum medullare profundum*. Nella porzione intermedia, sono ben distinguibili solo gli strati tettali più esterni, mentre al polo caudale la lamina tettale è formata esclusivamente dal grigio periventricolare.

Negli altri due casi, il rigenerato, volumetricamente molto esiguo, risulta costituito per tutta la sua estensione da scarsa sostanza grigia omogenea addossata all'ependima e limitata esternamente dalla pia madre primitiva rigenerata (Tav. I, figg. 3-4). In particolare, in uno di questi due ultimi casi, si è osservata la presenza di un grosso fascio fibroso che, attraversando il ventricolo mesencefalico, connette il lato intatto con quello neoformato (Tav. I, fig. 3).

Dopo 75 gg. dall'operazione (16 casi).

In tutti i casi esaminati, il volume del lobo ottico rigenerato è molto notevole; inoltre, in sette di essi, è molto simile a quello del lato inoperato. La struttura della lamina tettale è, nella generalità dei casi, perfettamente corrispondente nei due lati su tutta l'estensione del tetto ottico (Tav. II, figg. 5-6). A questo stadio, oltre allo *stratum opticum* (9), *fibrosum et griseum superficiale* (8), *album centrale* (7) *griseum centrale* (6), *medullare profundum* (5), è chiaramente visibile la separazione dello *stratum griseum periventriculare primum* (4) dallo *stratum griseum periventriculare secundum* (2), addossato all'*ependyma* (1), per l'interposizione delle fibre dello *stratum album periventriculare* (3).

In quattro casi, verso l'estremità cefalica, si è osservata la presenza di un fascio fibroso, talora molto cospicuo, che connette il lobo ottico destro con il sinistro attraversando la cavità ventricolare, in corrispondenza della zona di confine tra tetto e corpo mesencefalico.

In un caso, in cui evidentemente durante l'intervento operatorio è stato leso anche il lobo ottico sinistro, si è ricostituito un unico lobo ottico dalla perfetta simmetria bilaterale, in cui la lamina tettale uniformemente ispessita, mostra una completa organizzazione in strati (Tav. II, fig. 7).

DISCUSSIONE

I dati ottenuti nella presente ricerca, ci consentono di affermare che il potere rigenerativo del mesencefalo in larve di *Rana esculenta*, sottoposte ad asportazione unilaterale del lobo ottico, è molto elevato, similmente a quanto da noi osservato in precedenza in altre specie di Anfibi anuri allo stato larvale: *Xenopus laevis* (Filoni *et al.*, 1964 *b* e seguenti) e *Discoglossus sardus* (Filoni e Margotta, 1970). Infatti, come avviene in *Xenopus* e *Discoglossus*, il processo rigenerativo porta alla costituzione di un lobo ottico neoformato che, fra 50 e 75 giorni dall'intervento, diviene del tutto sovrapponibile al lato inoperato, sia dal punto di vista volumetrico che strutturale. Tale rigenerazione si attua secondo le tappe in precedenza da noi illustrate

in *Xenopus* e *Discoglossus*: la lamina tettale, dapprima omogenea, costituita cioè dal solo grigio periventricolare, viene gradualmente raggiunta da fibre neoformate. In seguito, essa non solo si ispessisce rapidamente, ma da una struttura omogenea, assume progressivamente un'organizzazione in strati, grazie alla migrazione delle cellule che la costituiscono dall'interno verso l'esterno. Questo processo inizia cefalicamente e procede verso il polo caudale, parallelamente alla progressiva diffusione delle fibre ottiche.

Pertanto, questi dati ci consentono di concludere che il potere rigenerativo del mesencefalo, riscontrato in *Xenopus laevis* agli stadi larvali compresi tra 47-48 e 50 (sec. Nieuwkoop e Faber, 1956), non è una prerogativa di questa specie: larve di *Discoglossus sardus* e *Rana esculenta*, sottoposte ad asportazione unilaterale del lobo ottico a stadi larvali corrispondenti a quelli di *Xenopus laevis*, manifestano capacità rigenerative molto elevate e che si realizzano con le stesse modalità.

A questo punto della nostra indagine comparativa sulla capacità rigenerativa del mesencefalo in larve di Anfibi anuri, possiamo affermare che la differenza tra le varie specie fino ad ora da noi studiate risiede piuttosto nel tempo richiesto per il completamento del processo rigenerativo: così, mentre in *Xenopus* questo si completa tra 30 e 45 giorni dall'operazione, in *Rana* esso può considerarsi ultimato intorno al 75° giorno post-operatorio. Ciò, molto probabilmente, è da attribuire alla differente velocità di sviluppo nelle due specie.

BIBLIOGRAFIA

- BURNS R. W., citato da TERRY R. J. (1956).
 FILONI S., « Rend. Ist. Sci. Camerino », 5, 111 (1964 a).
 FILONI S., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 37, 521 (1964 b).
 FILONI S., « La Ricerca Scientifica », 6, 376 (1965).
 FILONI S., « Arch. Ital. Anat. e Embriol. », 74, 89 (1969).
 FILONI S. e DONATELLI M. V., « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 46, 111 (1969).
 FILONI S. e GIBERTINI G., « Arch. Biol. », 80, 369 (1969).
 FILONI S. e MARGOTTA V., « Arch. Ital. Anat. e Embriol. », 75, 171 (1970).
 FILONI S. e MARGOTTA V., « Arch. Biol. », 82 (1971) (in corso di stampa).
 FILONI S., GIBERTINI G. e MARGOTTA V., « Arch. Ital. Anat. e Embriol. » (in corso di stampa).
 FILONI S., MARGOTTA V. e GIBERTINI G., « Monit. Zool. Ital. » (in corso di stampa).
 HAHN L. D., citato da TERRY R. J. (1956).
 JORDAN M., « Fol. Biol. », 3, 11 (1955).
 KOŚCIUSZKO H., « Fol. Biol. », 6, 117 (1958).
 MANELLI H. e MARGARITORA F., « Rend. Acc. Naz. XL », ser. IV, 12, 3 (1961).
 NIEUWKOOP P. D. e FABER J., *Normal table of Xenopus laevis (Daudin)*, Amsterdam 1956.
 SREBRO Z., « Fol. Biol. », 5, 211 (1957).
 SREBRO Z., « Fol. Biol. », 7, 191 (1959).
 TERRY R. J., « J. Exp. Zool. », 133, 389 (1956).
 WEISS P. A. citato da WINDLE W. F. in « Regeneration in the central nervous system », Charles C Thomas Springfield, Illinois, U.S.A. (1955).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I-II

TAVOLA I.

- Fig. 1. - Dopo 35 giorni dall'operazione: il lobo ottico rigenerato, in corrispondenza dell'estremità caudale, è molto sottile ed è esclusivamente costituito da grigio periventricolare e da ependima. $\times 70$.
- Fig. 2. - Dopo 35 giorni dall'operazione: nel lobo ottico rigenerato, volumetricamente molto notevole, è visibile una incipiente migrazione delle cellule che lo costituiscono verso la sostanza bianca periferica. $\times 70$.
- Figg. 3 e 4. - Dopo 50 giorni dall'operazione: il rigenerato è volumetricamente molto esiguo ed è costituito esclusivamente dal grigio periventricolare e dall'ependima. Inoltre nella fig. 3 si nota un grosso fascio fibroso che attraversa il ventricolo mesencefalico. Fig. 3, $\times 70$; fig. 4, $\times 70$.

TAVOLA II.

- Figg. 5 e 6. - Dopo 75 giorni dall'operazione: la struttura del lobo ottico rigenerato è sovrapponibile a quella del lobo ottico intatto. Fig. 5, $\times 70$; fig. 6, $\times 60$.
- Fig. 7. - Dopo 75 giorni dall'operazione: in questo caso si è costituito un unico lobo ottico completamente organizzato in strati $\times 60$.



