
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ERNESTO CAPANNA, MARIANGELA AITA

L'Istologia dei primordi palliali degli Anfibi anuri. Nota III. Il pallio della Rana

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 33 (1962), n.5, p. 340-346.

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_33_5_340_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. — *L'Istologia dei primordî palliali degli Anfibî anuri.* — Nota III. *Il pallio della Rana.* Nota ⁽¹⁾ di ERNESTO CAPANNA e MARIANGELA AITA, presentata ^(**) dal Corrisp. A. STEFANELLI.

Come già accennato in una precedente Nota (Capanna ⁽¹⁾), comparsa su questi Rendiconti, la natura olfattoria del telencefalo degli Anfibî ci ha indotto ad intraprendere uno studio di morfologia ecologica (cfr. Cotronei ⁽²⁾ e Stefanelli ⁽³⁾) sulla istologia dei primordî palliali in Anfibî anuri con diverse condizioni di adattamento all'ambiente terrestre, ritenendo, proprio per la natura esclusivamente olfattoria di questo segmento di neurasse, che differenti condizioni ambientali, come vita nettamente terragnola o elettivamente acquicola, comportassero differenze di organizzazione nel sensorio olfattorio e, di riflesso, nei centri nervosi ad esso correlati; è infatti superfluo sottolineare che l'organo dell'olfatto degli Anfibî, pur capace di percepire stimoli olfattivi in aria ed in mezzo liquido, è costruito, specie con la comparsa dell'organo di Jacobson, in modo più atto ad una vita terricola (cfr. Hopkins ⁽⁴⁾, Matthes ⁽⁵⁾ e Noble ⁽⁶⁾) e che, pertanto, il riadattamento di alcuni Anuri all'ambiente acquatico comporta una regressione di strutture già acquisite. In due precedenti Note (Capanna ⁽⁷⁾) è stata illustrata l'istologia dei primordî palliali nel Rospo ed è stato dimostrato che alla condizione nettamente terricola fa riscontro una complessa tessitura istologica dei primordî; la presente Nota prenderà in esame l'istologia dei primordî palliali nella Rana, anuro meno decisamente terragnolo, mentre osservazioni attualmente in via di elaborazione nel nostro Laboratorio hanno per oggetto l'organizzazione in Anuri con un più preciso adattamento alla vita acquatica (*Bombina*, *Xenopus*, *Pipa*).

A tale scopo sono stati presi in esame 24 encefali di Rana (*Rana esculenta* L.) dei quali 11 trattati col metodo di impregnazione nera di Ramòn-Moliner ⁽⁸⁾, inclusi in celloidina e tagliati serialmente a 50 μ di spessore nella

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Anatomia Comparata « G. B. Grassi » della Università di Roma e nel Centro di Neuroembriologia del C.N.R.

(*) Nella seduta del 17 novembre 1962.

(1) E. CAPANNA, « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 31, pp. 498-503 (1961).

(2) G. COTRONEI, *La Zoologia nel quadro della Biologia moderna*, Prolusione al corso di Zoologia (1927).

(3) A. STEFANELLI, « Rend. Acc. d'Italia », ser. VII, 2, pp. 1096-1102 (1941); ID., « Atti R. Acc. d'Italia », ser. VI, 14, pp. 805-816 (1944); ID., « Boll. Zool. », 16, pp. 139-144 (1949).

(4) B. F. HOPKINS, « Journ. Comp. Neurol. », 41, pp. 253-289 (1926).

(5) E. MATTHES, « Zetschr. vergl. Physiol. », 4, pp. 81-102 (1926).

(6) G. K. NOBLE, *The Biology of the Amphibia*, Cap. XIV, pp. 323-326 (1931).

(7) E. CAPANNA, « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 32, pp. 258-263 (1962).

(8) E. RAMÒN-MOLINER, « Stain. Technol. », 33, pp. 19-29 (1958).

norma trasversa ed in quella frontale, ed i rimanenti impregnati con metodi argentici (Bodian, Cajal III) o colorati con differenti tecniche (Emallume-Eosina, Bleu di Toluidina, Gallocianina-Cromallume, Weigert per la nevrogliia, P.A.S.-Emallume, ecc.) inclusi e tagliati in serie nelle norme frontale, sagittale e trasversa.

Nella Rana la porzione palliale che occupa i due quadranti dorsali dell'emisfero telencefalico è facilmente riconoscibile dalla porzione striata, lateralmente, e da quella settale, medialmente: nel primo caso la sostanza grigia sprotende nella sostanza bianca a formare un cuneo noto come « region courbe » (P. Ramòn⁽⁹⁾) che segna il limite tra il pallio piriforme e la regione striata, medialmente invece la zona gliosa limitante separa nettamente la regione ippocampale dal *Septum* (Tavola I, fot. A). Per quanto riguarda la distinzione dei tre primordî si deve rilevare che, mentre l'area laterale (primordio piriforme) e l'area mediale (primordio ippocampale) sono ben evidenti, l'area dorsale (primordio dorsale) è nella Rana difficilmente definibile a differenza di quanto riscontrato nel Rospo, tra gli Anuri, e negli Urodeli; ciò a causa della forma stessa dell'emisfero che si presenta piuttosto acuto nella volta del ventricolo, venendo a delimitare un'area dorsale stretta (Tavola I, fot. A). Se osserviamo la disposizione dei tre primordî palliali nella lunghezza dell'emisfero, possiamo notare che il primordio ippocampale, che nella porzione più rostrale occupa gran parte della parete mediale dell'emisfero, man mano che ci si porta caudalmente viene ad essere sempre più limitato e relegato nella parte dorsale; interessante osservare il disporsi delle tre aree palliali nella zona foraminale (immediatamente pre e post-foraminale) e nel corno occipitale: qui il primordio ippocampale si porta quasi ventralmente alla cavità ventricolare mentre il primordio piriforme si porta lateralmente ad esso.

Primordio piriforme.

Analogamente a quanto descritto nel Rospo, distinguiamo nei primordî palliali tre strati: uno strato endimale, uno strato grigio, che segue al precedente, ed uno strato grigio e fibroso più superficiale. Nel piriforme lo spessore relativo dello strato grigio non supera un terzo dell'intero spessore, costituendo uno strato di 120 μ in rapporto all'intera parete palliale di 380 μ .

La forma e le dimensioni degli elementi cellulari, caratteristici dei due strati, sono diverse. Nello strato grigio osserviamo cellule di grandi dimensioni, dal nucleo rotondeggiante, con citoplasma scarso e fortemente basofilo, mentre nel grigio e fibroso superficiale le cellule sono di piccole dimensioni e dal nucleo irregolare. Si può già affermare che la maggior parte degli elementi dello strato grigio e fibroso sono elementi gliali; l'aspetto del nucleo, e dei prolungamenti che si colorano in modo caratteristico col metodo di Weigert per la nevrogliia, confermano questa ipotesi; non infrequenti tuttavia appaiono, limitatamente alla parte più dorsale, in prossimità dell'area dorsale,

già in preparati colorati con comuni colorazioni o impregnati con metodi argentici, elementi nervosi cui si deve riconoscere il valore di neurone: questi sono elementi con grosso nucleo, con corpo cellulare fusiforme con l'asse maggiore disposto parallelamente alla superficie palliale, giacente nel piano trasverso.

In preparati impregnati col metodo di Ramòn-Moliner si possono distinguere diversi tipi cellulari:

A) Cellule dal corpo cellulare piriforme (cellule piramidali di Pedro Ramon ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ o *birnförmigen Zellen* di Krause ⁽¹¹⁾ e Kuhlenbeck ⁽¹²⁾), dal polo superiore del quale si dipartono numerosi tronchi dendritici che si ramificano più volte nello spessore dell'intero primordio; un prolungamento a valore di neurite prende origine generalmente dal polo inferiore della cellula, e si porta verso gli strati più profondi per poi risalire verso gli strati superficiali ed impegnarsi nel sistema telencefalico di fibre efferenti. A volte questo prolungamento prende origine dal corpo cellulare in prossimità della emergenza dell'arborizzazione dendritica e risale anche in questo caso verso gli strati superficiali del pallio. Cellule di questo tipo sono di gran lunga le più frequenti e sono disposte negli strati più profondi del pallio (fig. 1-a, Tavola I, B e C).

La morfologia di questi elementi pertanto è quella caratteristica riscontrata già nel Rospo ⁽¹⁾ e il comportamento dei suoi prolungamenti è analogo.

B) Disposte più superficialmente, ma sempre nello spessore dello strato grigio, si possono osservare delle cellule dal corpo rotondeggiante dal quale si dipartono numerosi prolungamenti che si irradiano in tutte le direzioni, sia nello spessore dello strato grigio, sia in quello grigio e fibroso; queste cellule non sono molto frequenti, si possono tuttavia riscontrare molte volte nei preparati impregnati col metodo di Ramòn-Moliner. Queste cellule sono simili a quelle descritte nel Rospo (Capanna ⁽¹⁾) col nome di piccole cellule multipolari e considerate analoghe alle cellule poligonali di Krause ⁽¹¹⁾.

C) Piccole cellule dal corpo piriforme, simili per molti aspetti a quelle descritte nel paragrafo *A)* per quanto riguarda il comportamento dei dendriti; esse tuttavia si diversificano per l'aspetto e il comportamento del neurite che si ramifica confondendosi negli strati più profondi dello strato grigio (fig. 1-c; Tav. I, fot. E). È degno di essere rilevato che fra le cellule piriformi descritte nel paragrafo *A)* e le cellule multipolari del paragrafo *B)* esistono molti elementi di aspetto intermedio, vale a dire elementi piriformi i cui prolungamenti dendritici non sono tipicamente raccolti ad un polo, ma più o meno confusamente irradiantisi dall'intero corpo cellulare.

(9) P. RAMÒN, « *Bibl. Anat.* », 4, pp. 232-252 (1896).

(10) P. RAMÒN, *Libro en honor de D. S. Ramòn y Cajal*, 1, pp. 13-59 (1922).

(11) R. KRAUSE, *Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere*, III Amphibien, pp. 522-525, (Berlin 1923).

(12) H. KUHLENBECK, « *Anat. Anz.* », 54, pp. 280-285 (1921); ID., « *Anat. Anz.* », 54, pp. 304-316 (1921).

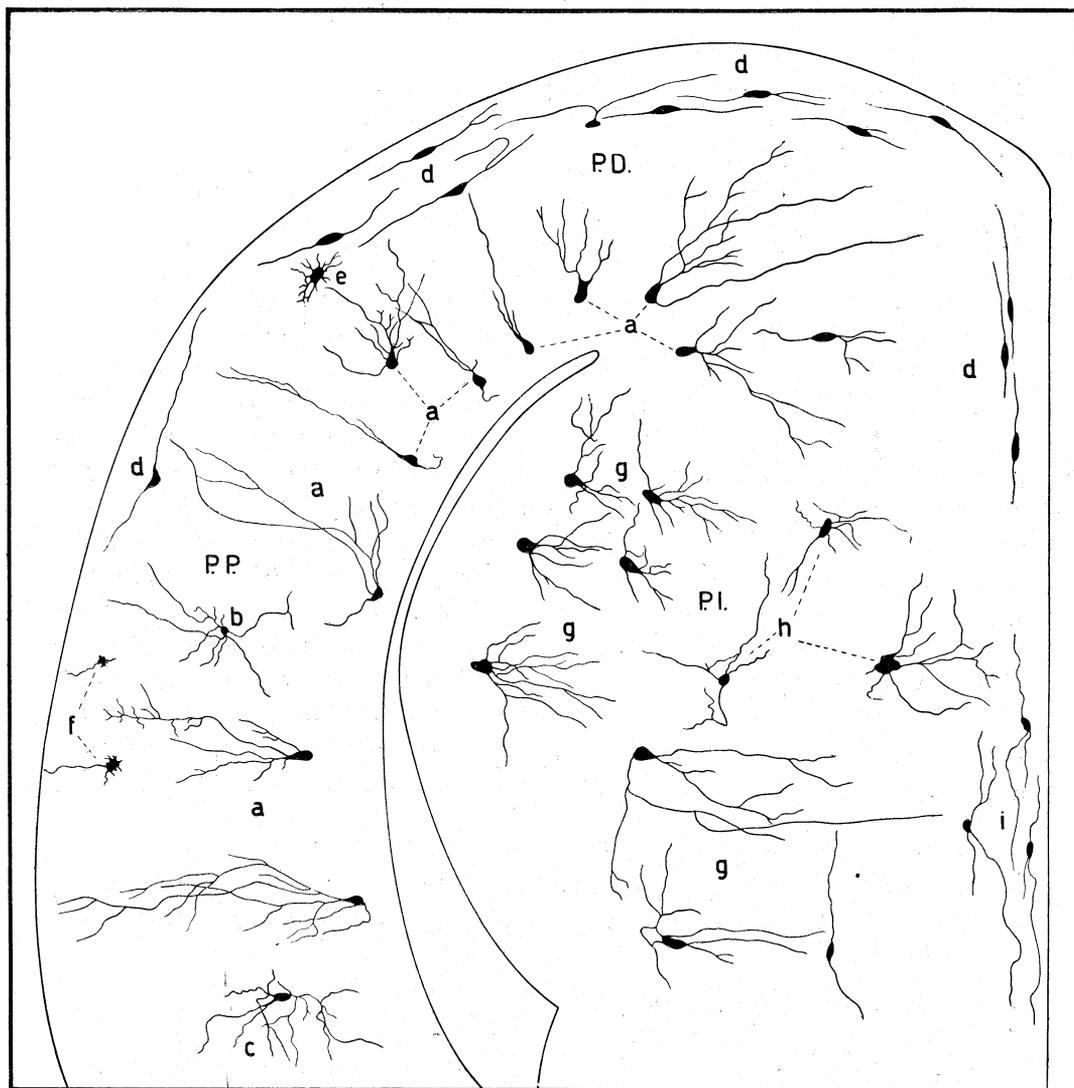


Fig. 1. - Aspetto dei primordî palliali in *Rana esculenta*; metodo di Ramòn-Moliner, disegnato alla camera lucida riunendo le cellule di diverse sezioni in un sol campo.

(P.P. = primordio piriforme; P.D. = primordio dorsale; P.I. = primordio ippocampale. - Spiegazione dettagliata nel testo; ingr. circa 100×).

D) Disposti nello strato grigio e fibroso in prevalenza negli strati più superficiali di questo e più numerosi verso l'angolo dorsale, si possono osservare elementi fusiformi tangenziali, disposti con l'asse maggiore parallelo alla superficie del pallio, giacente nel piano trasverso, dove giacciono anche due lunghi prolungamenti che si dipartono dai due estremi del corpo cellulare; non di rado da uno dei due prolungamenti prende origine una fibra che dopo breve percorso parallelo si rivolge all'indietro e, portandosi verso gli strati più superficiali si dirige verso le regioni più ventrali del telencefalo (fig. 1-d; Tav. I, D e F).

E) La glia del primordio palliale piriforme è rappresentata, oltre che dall'ependima, da astrociti e da astroblasti; sono questi ultimi elementi gliali a carattere embrionale e primitivo nei quali un prolungamento si porta verso gli strati più superficiali terminando con un piede nello spazio sottomeningeo (fig. 1 *e-f*; Tav. I, G).

Primordio palliale dorsale.

Il primordio palliale dorsale non è come già accennato ben evidente per la difficoltà di stabilire dei confini netti tra questo primordio e quelli piriforme ed ippocampale; tuttavia lo si può caratterizzare in base alla sua istologia. In preparati colorati con comuni tecniche istologiche si nota subito evidente il maggiore spessore dello strato grigio rispetto a quello osservato nel primordio piriforme: nel primordio palliale dorsale, infatti, lo spessore dello strato grigio ($170\ \mu$) supera la metà dell'intero spessore palliale ($320\ \mu$). A ciò si aggiunga che lo strato grigio e fibroso è più ricco in elementi, in maggior parte neuroni, che non l'omologo del primordio piriforme; nello strato grigio profondo si trovano numerosissime cellule simili a quelle descritte nel primordio piriforme al paragrafo *A* (birnförmigen Zellen) mentre nello strato grigio e fibroso vi sono abbondanti cellule fusiformi tangenziali disposte con l'asse maggiore parallelo alla superficie del pallio e generalmente disposte nella sezione trasversa di esso, tuttavia non sono infrequenti cellule fusiformi tangenziali parallele alla superficie secondo l'asse longitudinale del primordio (Tav. II, fot. B).

I preparati impregnati con il metodo di Ramòn-Moliner mostrano in questa zona elementi piriformi ed elementi fusiformi tangenziali del tutto simili a quelli descritti nel primordio piriforme (Tav. II, fot. A; fig. 1 *a-d*).

Primordio palliale ippocampale.

La caratteristica più saliente dell'istologia di questo primordio rilevata su preparati colorati con normali metodi di colorazione è senza dubbio la sua corticogenesi assai elevata, il grigio occupa i tre quarti dell'intero spessore del pallio (spessore intero $470\ \mu$, spessore grigio $340\ \mu$) e le cellule appaiono sistemate in file. In preparati impregnati con il metodo di Ramòn-Moliner si possono osservare i seguenti tipi cellulari:

A) Cellule piriformi del tutto simili a quelle già descritte negli altri primordî, tuttavia di dimensioni maggiori (fig. 1 *g*, Tav. II, fot. C-D).

B) Cellule multipolari di piccole dimensioni, provviste di numerosi sottili prolungamenti che si ramificano nello spessore dello strato grigio (fig. 1 *h*; Tav. II, fot. C-D).

C) Grosse cellule multipolari dal corpo irregolare, dai prolungamenti affastellati ed irregolarmente disposti (Tav. II, fot. F). Queste cellule si trovano più di frequente negli strati più superficiali dello strato grigio; esi-

stono tuttavia numerose forme di passaggio tra queste grosse cellule multipolari, le piccole multipolari e le cellule piriformi, per cui non è improbabile che si debbano ritenere omologhe; sono, per altro sicuramente differenti dalle grandi cellule che nel primordio ippocampale del Rospo si osservano localizzate dorsalmente ed a livelli piuttosto superficiali.

D) Elementi fusiformi tangenziali la cui morfologia è del tutto simile a quella degli omologhi elementi dei primordî già descritti (fig. 1 *d*); si riconoscono tuttavia negli strati superficiali del primordio ippocampale, nella regione più vicina alla zona gliosa limitante e quindi alla regione settale, altri elementi fusiformi di minori dimensioni con prolungamenti irregolari, in numero di due che si dipartono dai due estremi del pirenoforo, ed un terzo, con significato di neurite, che, prendendo origine anch'esso da un estremo, si porta verso gli strati più superficiali e si dirige verso le radici della via efferente telencefalica mediale (fig. 1 *i*; Tav. II, fot. E). Ricorderemo come nel primordio ippocampale del Rospo fossero esclusivamente presenti neuroni tangenziali di quest'ultimo tipo che furono interpretati come i veri neuroni caratteristici del primordio ippocampale.

Se confrontiamo i valori dello spessore relativo dello strato grigio riferito all'intero spessore del pallio, osserviamo che nella Rana, non diversamente da quanto messo in evidenza nel Rospo, tali valori sono maggiori nel primordio ippocampale e minori in quello piriforme, mentre il primordio dorsale presenta valori intermedi tra i due precedenti: ciò in rapporto, come già espresso in una precedente Nota (Capanna ⁽⁷⁾), alla differente entità del sistema di fibre talamiche afferenti al pallio (cfr. Rubaschkin ⁽¹³⁾, Kreht ⁽¹⁴⁾ ed Herrick ⁽¹⁵⁾).

Confrontando invece lo spessore relativo dello strato grigio nel pallio di *Bufo* e quello presente in *Rana*, si può osservare che esso non diversifica in modo significativo: ciò, per quanto sopra esposto e già riferito in una precedente Nota ⁽⁷⁾ (cfr. Ariëns Kappers ⁽¹⁶⁾), deve essere messo in rapporto con una differenza non significativa tra i due Anuri per quanto riguarda il sistema di fibre talamiche afferenti al pallio.

La differenza riscontrata invece nell'istologia dei primordî palliali dei due Anuri mostra nella Rana una tessitura più semplice rispetto a quella presente nel Rospo (tra le più evidenti differenze nota l'assenza nel pallio della Rana di grandi elementi come i neuroni multipolari del primordio piriforme del Rospo e le grandi cellule caratteristiche della porzione più dorsale del primordio ippocampale del Rospo); se si deve escludere, per quanto precedentemente esposto, una differenza nel sistema di fibre talamiche afferenti al pallio, la diver-

(13) W. RUBASCHKIN, «Arch. Mikr. Anat.», 62, pp. 207-243 (1903).

(14) H. KREHT, «Z. Mikr. Anat. Forsch. (Leipzig)», 48, pp. 191-286 (1940).

(15) C. J. HERRICK, «J. Comp. Neurol.», 28, pp. 215-348 (1917).

(16) C. U. ARIËNS KAPPERS, *Die vergleichende Anatomie des Nervensystem der Wirbeltieren und des Menschen*, T. II, Cap. 9; pp. 999-1012 (Haarlem 1921).

sità di tessitura istologica osservata si può mettere in relazione solamente con l'apporto di fibre olfattorie secondarie provenienti dal bulbo olfattorio e dal bulbo olfattorio secondario. Ulteriori ricerche comparative tenderanno a chiarire questo punto delle presenti osservazioni.

Si deve mettere in rilievo come, a causa di un angolo dorsale acuto, i limiti del primordio dorsale del pallio siano imprecisi, tuttavia è importante notare che questa regione mantiene anche nella Rana le caratteristiche istologiche osservate nel Rospo. Peculiare della Rana sono in questo primordio le cellule tangenziali disposte parallelamente alla superficie secondo l'asse longitudinale dell'emisfero.

CONCLUSIONI. - Le presenti osservazioni sull'istologia dei primordî palliali di *Rana esculenta*, confrontate con quelle precedentemente condotte in *Bufo*, non hanno rilevato significative differenze nei valori dello spessore dello strato grigio nei corrispondenti primordî palliali dei due Anuri; hanno invece messo in evidenza nella Rana una minore complessità della tessitura istologica dei primordî. Si mette il primo dei due fenomeni in rapporto ad una non sostanziale differenza dell'entità del sistema di fibre talamiche afferenti al pallio ed il secondo con la differente entità del sistema olfattorio afferente al pallio.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I E II

TAVOLA I.

Istologia dei primordî palliali in *Rana esculenta*.

Fot. A: Aspetto del pallio di Rana - Emallume-Eosina.

p.i. = primordio ippocampale, p.d. = primordio dorsale, pp. = primordio piriforme.

Fot. B-C: neuroni piriformi nel primordio piriforme - Ramòn-Moliner.

Fot. D: neurone tangenziale nel primordio piriforme - Ramòn-Moliner.

Fot. E: piccole cellule piriformi con neurite dicotomizzato nel primordio piriforme - Ramòn-Moliner.

Fot. F: neuroni piriformi e tangenziali nel primordio piriforme - Ramòn-Moliner.

Fot. G: astrociti ed astroblasti nel primordio piriforme - Ramòn-Moliner.

TAVOLA II.

Istologia dei primordî palliali in *Rana esculenta*.

Fot. A: neuroni tangenziali nel primordio dorsale - Ramòn-Moliner.

Fot. B: neurone tangenziale disposto con l'asse longitudinale ed i prolungamenti secondo la lunghezza del pallio - primordio dorsale - Bodian.

Fot. C-D: neuroni piriformi nel primordio ippocampale - Notare le forme di passaggio tra neuroni piriformi e multipolari - Ramòn-Moliner.

Fot. E: cellule bipolari tangenziali nel primordio ippocampale - Ramòn-Moliner.

Fot. F: neuroni multipolari nel primordio ippocampale - Ramòn-Moliner.

