
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

ERNESTO CAPANNA, PIERRE CLAIRAMBAULT

**Prime osservazioni sulla tipologia neuronaie del
telencefalo di *Calamoichthys calabaricus* (Pisces,
Polypteriformes)**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 59 (1975), n.1-2, p.
197-200.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1975_8_59_1-2_197_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. — *Prime osservazioni sulla tipologia neuronale del telencefalo di Calamoichthys calabaricus (Pisces, Polypteriformes).* Nota (*) di ERNESTO CAPANNA (**) e PIERRE CLAIRAMBAULT (***), presentata dal Socio A. STEFANELLI.

RÉSUMÉ. — Dans ce travail, les Auteurs ont étudié la typologie neuronique d'un poisson Polyptériforme: *Calamoichthys calabaricus*. La rareté du matériel a limité l'étude à quatre spécimens; deux encéphales, traités par la technique de Ramòn-Moliner, ont été coupés transversalement; les deux autres, traités par la méthode de Golgi-Cox, ont été coupés, l'un aussi transversalement, l'autre horizontalement. Le télencéphale des Polyptériformes se compose essentiellement d'une vaste *area dorsalis*, très homogène et d'une *area ventralis*, dans laquelle il est possible de distinguer une *pars dorsalis* et une *pars ventralis*, comme chez les Téléostéens. A l'homogénéité architecturale, se superpose une homogénéité cytologique, à l'intérieur de chacune deux grandes aires. L'*area dorsalis* renferme des neurones piriformes aux très longs prolongements dendritiques, tandis que l'*area ventralis* est riche en neurones intermédiaires aux courts panaches dendritiques. L'*area ventrolateralis* représente un « noyau ouvert » en direction de faisceau télencéphalique médian qui le longe; le *nucleus entopeduncularis* peut être interprété comme un « noyau fermé » situé de part et d'autre du faisceau télencéphalique latéral.

Il problema dell'evoluzione delle strutture neurali nel corso della filogenesi dei Vertebrati inferiori ha interessato da diversi anni il nostro gruppo di ricerca (Capanna, 1969 [1]; Capanna e Clairambault, 1973 [2]; Clairambault e Capanna 1973 [3]; Clairambault, Capanna, Chanconie e Pinganaud, 1974 [4]) e nell'ambito degli studi su questo ordine di problemi abbiamo iniziato l'analisi quantitativa e qualitativa dell'encefalo medio ed anteriore dei Polypteriformi [5]. Infatti la posizione dei Polipterini nel quadro della filogenesi degli Attinopterigi è assolutamente particolare; se per taluni caratteri, infatti, si riaccostano agli altri Attinopterigi primitivi (Olostei e Condrostei), per altri si situano in una posizione più vicina ai Sarcopterigi che non ad altri pesci ossei primitivi.

Tuttavia per quanto riguarda il telencefalo la sua organizzazione nei Polipterini ricorda strettamente quella che si osserva in Holostei e Chondrostei, nonché quella che caratterizza il telencefalo dei Teleostei (Nieuwenhuys, 1962 [6]; 1963 [7]; Nieuwenhuys, Bauchot e Arnoult, 1969 [8]) anche se l'eversione delle pareti telencefaliche assunta nei Polypteriformes un particolare aspetto dovuto al fatto che tali pareti rimangono laminari e non diventano massiccie come in *Acipenser*, *Amia* e nei Teleostei; è tuttavia possibile riconoscere tutte le aree grigie caratteristiche dei questi ultimi, vale a dire un'*area dorsalis*, un'*area ventralis* suddivisa in *pars ventralis*, *pars dorsalis* e *pars lateralis*.

(*) Pervenuta all'Accademia il 18 giugno 1975.

(**) Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Roma.

(***) Equipe de Neuroembryologie, Laboratoire d'Anatomie Comparé, Université Paris VII.

Rimaneva comunque interessante verificare se anche il disegno citoarchitettonico più minuto e la tipologia neuronale dei Polipterini seguissero una pari corrispondenza di forme strutturali.

Sono stati esaminati quattro encefali di *Calamoichthys calabaricus* Smith, due impregnati secondo la tecnica proposta da Ramòn-Moliner [9] e tagliati a 70 μm di spessore in sezioni trasversali e due trattati con il metodo di Golgi-Cox e tagliati a 50 μm secondo le norme frontale e trasversa. Sono state anche effettuate osservazioni su materiale con ordinarie tecniche istologiche sia di *Calamoichthys calabaricus* sia di *Polypterus senegalus* Cuvier già utilizzato per il lavoro in extenso in preparazione.

L'area dorsalis del telencefalo si presenta nei Polypterini molto omogenea nella sua architettura; un sottile strato grigio sotto endimale caratterizza l'intera parete evertita in tutta la sua lunghezza. Questo strato grigio appare, nei preparati colorati col metodo di Bodian e con estrema chiarezza nei preparati alla Golgi (Tav. III, fig. 9), ricoperto dalle fibre che andranno a costituire i fascicoli telencefalici superficiale e profondo per continuarsi nelle principali vie telencefaliche.

Nei preparati ottenuti con le tecniche di impregnazione nera alla Golgi i neuroni dell'area dorsalis appaiono di tipo piriforme (Tav. II, figg. 4 e 5) con lunghi alberi dendritici che risalgono dallo strato grigio fino ad occupare interamente il bianco soprastante. Infatti lo strato bianco dell'area dorsalis del telencefalo di *Calamoichthys* è costituito essenzialmente dai dendriti di questi neuroni ai quali sono frammiste rare cellule gliali e fibre sia originate dalle formazioni olfattorie anteriori sia radicolari delle vie telencefaliche.

Nei poli occipitali che risultano dal prolungarsi all'indietro dell'area dorsale si conserva questa tipologia neuronale (Tav. II, fig. 7) sebbene l'albero dendritico sia più breve, a causa del minor spazio a disposizione per il suo distendersi nella parete telencefalica, fino a simulare forme multipolari (Tav. II, fig. 9; Tav. III, fig. 10).

È interessante notare che tipi neuronali molto simili sono stati recentemente descritti (Finger, 1975 [10]) in un Teleosteo (*Ictalurus nebulosus*) nell'area dorsale; l'unica differenza consiste in dendriti più brevi e meno rettilinearmente disposti che non in *Calamoichthys*. Va tuttavia notato che nei Teleostei i neuroni dell'area dorsale sono disposti ad occupare l'intera parete dell'area e non limitati ad un sottile strato grigio subendimale come nei Polipterini; è quindi ovvio che lo spazio a disposizione dell'albero dendritico è limitato e non consente quei lunghi pennacchi dendritici che rendono peculiari i neuroni piriformi dei *Calamoichthys calabaricus*.

I neuroni dell'area ventralis (pars dorsalis e pars ventralis) sono anch'essi neuroni di tipo lofodendritico con dendriti piuttosto lunghi che si dipartono, immediatamente dicotomizzati, dal polo superiore del pirenoforo così da far assumere al neurone la forma «intermedia» (Capanna e Clairambault, 1974 [11]). (Tav. II, fig. 6).

Anche questa area telencefalica ha una tipologia neuronale ed un arrangemento citoarchitettonico che trova una perfetta rispondenza morfologica in Teleostei, secondo quanto osservato da Chanconie e Clairambault [12] in *Salmo gairdneri*.

Un breve discorso a parte meritano due nuclei telencefalici di questo Polypteriforme, vale a dire la massa grigia che costituisce l'area ventralis pars lateralis ed il nucleus entopeduncularis, nucleo quest'ultimo che noi consideriamo in territorio telencefalico sebbene si estenda anche oltre il limite, convenzionalmente tracciato dalla commissura anteriore, in area diencefalica.

La pars lateralis dell'area ventralis costituisce infatti una massa grigia che nella classificazione di Mannen [13] viene definito « nucleo aperto » vale a dire un'area grigia nella quale i neuroni, nel presente caso piccoli multipolari e piriformi, proiettano i loro dendriti all'esterno, verso il bianco circostante. Interessante notare che l'area ventralis pars lateralis si estende ventrolateralmente nella parete telencefalica accompagnando per un lungo tragitto il fascicolo telencefalico mediale; i dendriti di questo « nucleo aperto » potrebbero pertanto avere il significato di contrarre rapporti sinaptici « in passaggio » con le fibre di questa importante via telencefalica.

Il nucleo entopeduncolare che si osserva in *Calamohichtys* risulta, al contrario, un « nucleo chiuso » secondo la terminologia di Mannen [13], vale a dire con gli alberi dendritici rivolti verso l'interno del nucleo grigio e che si esauriscono in esso. Il nucleo entopeduncolare è infatti formato da piccoli neuroni multipolari con dendriti corti e molto contorti e da rare cellule piriformi molto piccole con albero dendritico ramificato ed esile che si esaurisce all'interno degli spazi bianchi compresi nel nucleo stesso (Tav. III, fig. 12).

Per quello che ci è consentito in questa preliminare fase del nostro lavoro possiamo concludere sottolineando due sole circostanze. Per quanto riguarda il telencefalo i Polipterini si conformano strettamente al modello comune agli Attinopterigi sia per la disposizione delle aree grigie e bianche sia per la tipologia neuronale. La seconda considerazione riguarda il grado di complessità del disegno citoarchitettonico e della tipologia neuronale che in queste forme, giustamente considerate molto primitive, appare già discretamente importante come dimostrano chiaramente i dendriti molto spinosi dei più peculiari neuroni (Tav. II, fig. 5) e la presenza di strutture neurali complesse quali sono i « nuclei chiusi » ed i « nuclei aperti » di Mannen.

BIBLIOGRAFIA

- [1] E. CAPANNA (1969) - « Atti Acc. Naz. Lincei, Memorie », ser. VIII, 9, 55-81.
- [2] E. CAPANNA e P. CLAIRAMBAULT (1973) - « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 55, 603-608.
- [3] P. CLAIRAMBAULT e E. CAPANNA (1973) - « Boll. Zool. », 40, 149-171.
- [4] P. CLAIRAMBAULT, E. CAPANNA, M. CHANCONIE e G. PINGANAUD (1974) - « Boll. Zool. », 41, 107-122.

- [5] Un lavoro è in preparazione sul prosencefalo ed il mesencefalo dei Polipterini in collaborazione tra gli Autori della presente Nota e R. Bauchot, J.-M. Ridet e M. Chanconie.
- [6] R. NIEUWENHUYS (1962) - « J. Morph. », *III*, 69-88.
- [7] R. NIEUWENHUYS (1963) - « J. f. Hirnfsh. », *6*, 162-192.
- [8] R. NIEUWENHUYS, R. BAUCHOT e J. ARNOULT (1969) - « Acta Zoologica », *50*, 101-125.
- [9] E. RAMÒN-MOLINER (1958) - « Stain Techn. », *33*, 19-29.
- [10] T. E. FINGER (1975) - « J. Comp. Neurol. », *161*, 125-142.
- [11] E. CAPANNA e P. CLAIRAMBAULT (1974) - « Acta Anat. », *89*, 321-332.
- [12] M. CHANCONIE e P. CLAIRAMBAULT (1975) - « J. f. Hirnfsh. », *16*, 131-144.
- [13] H. MANNEN (1960) - « Arch. Ital. Biol. », *98*, 333-350.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I-III

TAVOLA I

Sezioni trasversali dell'encefalo di *Calamoichthys calabaricus*; metodo di Ramòn-Moliner; ingrandimento; $\times 30$.

- 1. - Sezione a livello del primo medio del telencefalo; la linea tratteggiata tra le due frecce indica il confine tra area dorsale (AD) ed area ventrale (AV).
- 2. - Sezione a livello della Commissura anteriore (CA); notare le fibre del Fascicolo superficiale (FS).
- 3. - Sezione a livello delle fibre del tratto ottico (TO); a questo livello il prolungarsi all'indietro dell'area dorsale costituisce i poli occipitali (PO) che vengono a sovrastare al Diencefalo (DI).

TAVOLA II

- 4. - Neuroni piriformi dell'area dorsale (frecce) in preparati impregnati con il metodo di Ramòn-Moliner; $\times 125$.
- 5. - Ingrandimento del neurone piriforme presente a destra nella fotografia precedente; $\times 350$.
- 6. - Neurone intermedio (freccia) nell'area ventrale, pars ventralis; metodo di Ramòn-Moliner; $\times 125$.
- 7. - Le frecce indicano due neuroni piriformi con lunghi dendriti nel polo occipitale di *Calamoichthys*; Metodo di Ramòn-Moliner; $\times 125$.
- 8. - Dove il polo occipitale diviene più piccolo i neuroni piriformi tendono ad assumere una forma multipolare; metodo di Ramòn-Moliner, $\times 125$.

TAVOLA III

- 9. - Neuroni piriformi dell'area dorsale del telencefalo di *Calamoichthys*. Notare (frecce) le fibre del fascicolo profondo che separano nettamente il grigio occupato dai pirenofori delle cellule piriformi dal bianco nel quale si estendono i loro dendriti.
- 10. - Neuroni multipolari nel polo occipitale dell'area dorsale, metodo di Ramòn-Moliner; $\times 125$.
- 11. - Neuroni piriformi e multipolari dell'area ventrale, pars lateralis; notare che i dendriti si rivolgono verso l'esterno ove passano le fibre del fascicolo telencefalico mediale (in basso nella foto). Metodo di Golgi-Cox, sezione frontale; $\times 125$.
- 12. - Nucleo entopeduncolare; notare il plesso dei dendriti (freccia) rivolto all'interno del nucleo stesso. Metodo di Golgi-Cox, sezione trasversa; $\times 125$.





