
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

EMILIA CATALDI, LUISA ANNA IERADI

Localizzazione della colinesterasi nel cervelletto di Mammiferi

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 35 (1963), n.5, p. 370–374.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_35_5_370_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. — *Localizzazione della colinesterasi nel cervelletto di Mammiferi.* Nota (*) di EMILIA CATALDI e LUISA ANNA IERADI, presentata (**) dal Corrisp. A. STEFANELLI.

Molte ricerche sono state fatte in questi ultimi anni sulla localizzazione istochimica della colinesterasi, particolarmente nel sistema nervoso centrale, poiché la precisazione sulla localizzazione di questo enzima permetterebbe una più precisa valutazione del significato funzionale dei centri, tenendo presente la difficoltà di rivelare istochimicamente l'acetilcolina.

Molti Autori hanno studiato in particolare il cervelletto ottenendo risultati spesso discordanti.

Nel ratto questo enzima è costantemente presente nello strato dei granuli. Secondo alcuni Autori l'attività acetilcolinesterasica è localizzata nei glomeruli di Held (Csillik, Joò e Kasa, 1962) [1] e anche nelle membrane delle cellule di Golgi (Gerebtzoff, 1959) [2], secondo altri solamente nelle cellule di questo strato (Koelle, 1954 [3]; Tewari e Bourne 1962 [4]). Nella cavia e nel coniglio Gerebtzoff (1959) [2] riscontra per quanto riguarda lo strato dei granuli la stessa reazione vista nel ratto. Anche nel cervelletto del gatto sono positive le cellule dello strato dei granuli (Snell, 1961) [5]. Le cellule di Purkinje sono nei Mammiferi sempre prive di acetilcolinesterasi mentre nel pollo Zaccheo e Montero Garcia (1961) [6] trovano queste cellule positive. Per quanto riguarda lo strato molecolare e la sostanza bianca i risultati sono ancor più discordi.

Nei Mammiferi secondo Cavanagh e Holland (1961) [7] lo strato molecolare sarebbe positivo soltanto nella cavia; Koelle (1954) [3] trova che nel ratto sono positive anche alcune cellule dello strato molecolare e numerose fibre sparse nella sostanza bianca. Lo strato molecolare è positivo negli Uccelli (Capurro, Zaccheo e Viale, 1960) [8] e nella rana (Shen, Greenfield e Boell 1955) [9] dove sono anche positive le terminazioni delle fibre afferenti nello strato dei granuli.

Un tentativo di chiarire un significato delle differenze descritte è ostacolato anche dal fatto che sono state usate tecniche diverse che hanno portato, anche nello stesso materiale, a risultati diversi. Pertanto ci è sembrato necessario riprendere l'argomento applicando una identica tecnica specifica ad un vario materiale. Abbiamo sin ora esaminato alcune specie di Uccelli (pollo, Colombo, quaglia e anitra) e di Mammiferi. Poiché

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia Comparata «G. B. Grassi» della Università di Roma con il contributo del Centro di Neuro-embriologia e del Gruppo di ricerche di Embriologia del C.N.R.

(**) Nella seduta del 9 novembre 1963.

sono apparse subito notevoli differenze tra queste due classi ci riserviamo di trattare degli Uccelli in una futura Nota, esaminando qui solo i Mammiferi.

Poiché dalle prime osservazioni abbiamo notato differenti localizzazioni dell'acetilcolinesterasi, abbiamo pensato di considerare soprattutto forme affini nell'ambito di un gruppo sistematico per affrontare subito l'ipotesi che le differenze siano legate a condizioni puramente sistematiche, non

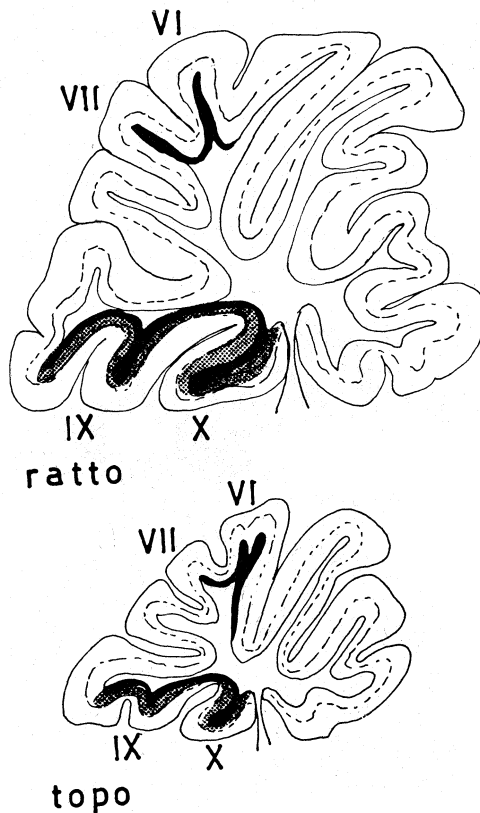


Fig. 1.

risultandoci di chiara e facile applicazione il concetto di analogia funzionale o di omologia di struttura basata sulla origine filogenetica.

Abbiamo preso in esame cervelletti di topo, di ratto, di criceto, di cavia e di coniglio, fermando la nostra attenzione sulla corteccia cerebellare della parte mediana del verme. Inoltre abbiamo studiato il cervelletto di un chiroterro (*Miniopterus schreibersi*). I cervelletti, seguendo la tecnica di Koelle semplificata descritta da Gomori, sono stati fissati in formalina salata per 12 ore a -4°C e tagliati al microtomo congelatore in fette dello spessore di $20\ \mu$ che sono state incubate per tre ore.

Le cellule di Purkinje in tutti questi casi esaminati sono risultate prive di colinesterasi. Lo strato molecolare è risultato debolmente positivo nel

pipistrello e nella cavia (vedi Tavola I, fig. A). Per quanto riguarda lo strato dei granuli e la sostanza bianca abbiamo avuto risultati diversi da caso a caso e particolarmente interessanti. Nel ratto (vedi Tavola I, figg. C e D) e nel topo la reazione è positiva in tutte le lamelle nello strato dei granuli (glomeruli di Held) e nelle cellule intercalate. Nel nodulo nella parte bassa dell'uvula la reazione è però molto più intensa. La sostanza bianca risulta attiva e in maniera molto evidente nel nodulo, nella

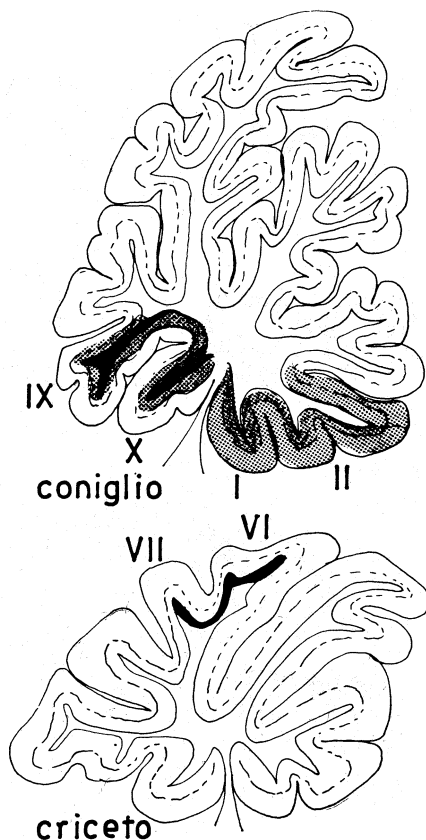


Fig. 2.

parte bassa dell'uvula, nelle lamelle VI e VII del lobo medio del verme (secondo Larsell), (fig. 1). Nella cavia sono positivi i glomeruli di Held e le cellule intercalate (vedi Tavola I, fig. B). Nel criceto una intensa attività della colinesterasi è presente nella sostanza bianca delle lamelle VI e VII. La sostanza granulare presenta una reazione positiva uniforme come nel caso precedente (fig. 2).

Nella corteccia cerebellare del coniglio abbiamo un quadro ancora diverso: la sostanza bianca presenta una reazione debolmente positiva nel nodulo e nella parte bassa dell'uvula dove risulta anche una più intensa attività dello strato granulare; questo strato risulta inoltre più reattivo

nella lingula e nella lamella II, dove è positiva anche la sostanza molecolare (fig. 2).

Nel pipistrello la sostanza bianca è inattiva in tutte le lamelle mentre lo strato granulare presenta la solita reazione positiva.

La localizzazione istochimica dell'acetilcolinesterasi è pertanto identica solo nel topo e nel ratto, mentre negli altri Roditori e nelle altre specie considerate si hanno reazioni diverse e caratteristiche. Le possibili interpretazioni delle differenze da noi trovate potrebbero avere una base di ordine, funzionale, morfologico o sistematico.

Csillik, Joó e Kasa (1962) [1] trovando nel cervelletto del ratto acetilcolinesterasi solo nel nodulo nella parte più bassa dell'uvula e nel flocculo (porzioni paleocerebellari chiamate da questi Autori archicerebello), ritengono questa attività tipica delle parti filogeneticamente più antiche⁽¹⁾. L'ipotesi avanzata da questi Autori non è per noi sostenibile in quanto nello stesso ratto troviamo una forte attività della reazione sia in lamelle paleocerebellari che neocerebellari.

Poiché la distribuzione delle fibre afferenti di diversa natura trova una topografia corrispondente alla successione filogenetica delle varie aree (lamelle (Stefanelli 1948) [11] non è nemmeno sostenibile, per quanto si è più sopra detto, una topografia delle aree più reattive in corrispondenza delle aree funzionali dipendenti dalla natura delle vie afferenti (vestibolari, spinali, pontili).

Rimane pertanto da considerare l'aspetto sistematico. Dai risultati sul materiale da noi studiato risulta che sono topograficamente sovrapponibili solo le aree colinesterasiche positive del topo e del ratto, cioè solo in specie della stessa famiglia (Muridi).

Se questi rapporti sistematici possono avere un valore più o meno vasto, solo ulteriori ricerche lo potranno dire. Così pure si potrà chiarire se vi siano relazioni della localizzazione colinesterasica con peculiari condizioni ecologiche.

BIBLIOGRAFIA.

- [1] B. CSILLIK, F. JOÓ e P. KÁSA, « J. Hist. Cytoch. », *II*, 113 (1963).
- [2] M. A. GEREBTZOFF, « Cholinesterases », Pergamon Press. London (1959).
- [3] G. B. KOELLE, « J. Comp. Neur. », *100*, 211 (1954).
- [4] H. B. TEWARI e G. H. BOURNE, « Exp. Cell. Res. », *27*, 173 (1962).
- [5] R. S. SNELL, « Bibl. Anat. », *2*, 50 (1961).
- [6] D. ZACCHEO e E. MONTERO GARCIA, « Riv. Ist. », *7*, 512 (1961).
- [7] J. B. CAVANAGH e P. HOLLAND, « Nature », *190*, 735 (1961).
- [8] S. CAPURRO, D. ZACCHEO e G. VIALE, « Comp. Rend. Ass. Anat. », *46*, 146 (1960).
- [9] S. C. SHEN, P. GREENFIELD e E. J. BOELL, « J. Comp. Neur. », *102*, 717 (1955).
- [10] A. STEFANELLI, « La Ricerca Scientifica », Anno 18°, p. 1 (1948).

(1) Anche secondo GEREBTZOFF (1959) [2] la porzione paleocerebellare del nucleo dentato avrebbe un'attività maggiore della porzione neocerebellare.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Sezioni sagittali di cervelletti di cavia e di ratto, trattate con il metodo di Koelle semplificato (descritto da Gomori) per la colinesterasi.

Figg. A e B: Aspetto della reazione nel cervelletto di una cavia. Notare la positività della reazione nello strato molecolare, nei glomeruli di Held e nelle cellule intercalate, e la negatività nelle cellule di Purkinje.

Figg. C e D: Cervelletto di ratto: osservare la maggiore reattività delle lamelle VI, VII, IX e X nello strato dei granuli e nella sostanza bianca.

