
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

MAURO BINDONI, ROCCO RAFFAELE, ANTONIO URBANO

Effetti della stimolazione labirintica sull'attività neurosecretoria del sistema ipotalamo-neuroipofisario di Cavia

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 40 (1966), n.4, p. 667–670.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1966_8_40_4_667_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/>

Fisiologia. — *Effetti della stimolazione labirintica sull'attività neurosecretoria del sistema ipotalamo-neuroipofisario di Cavia* (*). Nota di MAURO BINDONI, ROCCO RAFFAELE (**) e ANTONIO URBANO, presentata (***) dal Socio G. C. PUPILLI.

SUMMARY. — The effects elicited in the hypothalamo-neurohypophysial system by labyrinthine stimulation have been studied histologically in guinea-pigs using methods for the staining of neurosecretory material. With reference to unstimulated controls, in intact animals killed after rotational stimulation an obvious reduction of this material was seen to occur both in neurohypophysis and supraoptic nucleus. Control experiments in bilaterally labyrinthectomized animals yielded no evidence of reduction, either when rotated or when not rotated. Thus, causal relationships may be held to exist between the activation of vestibular receptors and the functional changes in the neurosecretory system. The neural paths mediating the effect and the functional significance thereof are briefly discussed.

Nella presente Nota riferiamo i risultati di una ricerca che abbiamo intrapreso con l'intento di studiare se sullo stato funzionale del sistema neurosecretorio ipotalamo-neuroipofisario influiscono gl'impulsi originati nei recettori vestibolari. Una tale possibilità appariva in realtà giustificata dal fatto che l'attività di detto sistema oltre che per effetto delle variazioni osmotiche del plasma che rappresentano gli stimoli adeguati [Verney (1); Jewell e Verney (2)], si modifica, per quanto in misura non ragguardevole, anche a seguito di impulsi nervosi come quelli somatici, visivi e acustici [Cross e Green (3)]. È noto che i nuclei vestibolari, dal canto loro, inviano al tronco encefalico proiezioni complesse, che tra l'altro riguardano strutture situate a livello diencefalico [cfr. Brodal, Pompeiano e Walberg (4), pp. 42-51; per la possibilità di connessioni ipotalamiche, cfr. Brodal (5), p. 231], e che nell'aspetto funzionale sono responsabili di reazioni vegetative oltre che somatiche (cfr. (4), p. 138). È egualmente noto che il sistema ipotalamo-neuroipofisario contribuisce all'approntamento dei meccanismi fisiologici di compenso che l'orga-

(*) Lavoro eseguito, col sussidio del C.N.R., nell'Istituto di Fisiologia umana della Università di Catania.

(**) Ricercatore proveniente dalla Clinica neurologica della Università di Catania e borsista del C.N.R.

(***) Nella seduta del 16 aprile 1966.

(1) E. B. VERNEY, « Proc. Roy. Soc. B », CXXXV, 25 (1943).

(2) P. A. JEWELL and E. B. VERNEY, « Phil. Trans. B », CCXL, 197 (1957).

(3) B. A. CROSS and J. D. GREEN, « J. Physiol. », London, CXLVIII, 554 (1959).

(4) A. BRODAL, O. POMPEIANO and F. WALBERG, *The vestibular nuclei and their connections. Anatomy and functional correlations*. Edinburgh, The William Ramsay Henderson Trust, 1962.

(5) A. BRODAL, *Fiber connections of the vestibular nuclei*. In G. L. RASMUSSEN and W. F. WINDLE (Eds.), *Neural mechanisms of the auditory and vestibular systems*, Springfield, Ill., C. C. Thomas, 1960.

nismo mette in atto se sottoposto a disturbi emozionali, a stimoli dolorosi o a modificazioni della pressione arteriosa [Verney ⁽¹⁾; Mirsky, Stein e Paulisch ⁽⁶⁾; Noble e Taylor ⁽⁷⁾; Rothballer ⁽⁸⁾; Harris ⁽⁹⁾].

Gli esperimenti sono stati eseguiti sulla Cavia, impiegando 18 animali del peso di g 300-450, alimentati *ad libitum* e mantenuti in buone condizioni ambientali. Lo stato di attività neurosecretoria del sistema ipotalamo-neuroipofisario è stato indagato col metodo istologico, su preparati allestiti da animali posti in diverse condizioni sperimentali, e precisamente: *a*) animali con labirinti integri e non sottoposti ad alcuna stimolazione vestibolare; *b*) animali i cui recettori labirintici erano stati attivati mediante la stimolazione rotatoria; *c*) animali mono- o bilateralmente labirintectomizzati ⁽¹⁰⁾, non ruotati ovvero ruotati. Per eseguire la stimolazione labirintica si disponeva l'animale su un disco ruotante orizzontale, nella posizione accovacciata abituale alle cavie, ma con la testa fissata in modo che il piano dei canali semicircolari esterni fosse parallelo al piano del disco. Si attuava la rotazione per una durata di circa 10 minuti; un apposito dispositivo consentiva di cambiare più volte al minuto la velocità (5-50 giri al minuto) come anche di invertire il verso dell'accelerazione angolare. Negli animali labirintectomizzati la rotazione veniva effettuata 24 h dopo l'intervento operatorio. Alla fine della rotazione si uccidevano prontamente gli animali per decapitazione e senza anestesia. Per lo studio istologico del sistema neurosecretorio ipotalamo-neuroipofisario abbiamo impiegato i metodi di Adams e Sloper e di Gomori-Gabe rispettivamente per l'ipotalamo e la neuroipofisi [cfr. Bindoni e Rapisarda ⁽¹¹⁾].

Nella Cavia normale, la quantità di neurosecreto riscontrata nel sistema ipotalamo-neuroipofisario dei vari individui si presenta abbastanza costante. Nei neuroni dei nuclei sopraottico e paraventricolare i granuli di neurosecreto sono presenti in scarsa quantità, nei cilindrassi come nei pirenofori; la neuroipofisi si presenta invece ricca di sostanza neurosecretoria sotto forma di granuli di diversa grandezza sia attorno ai vasi sia nel tessuto interposto tra essi.

Negli animali sottoposti all'attivazione dei recettori labirintici il sistema ipotalamo-neuroipofisario mostra rispetto ai controlli una evidente riduzione del neurosecreto; essa riguarda esclusivamente il nucleo sopraottico e la neuroipofisi, poiché il nucleo paraventricolare non presenta apprezzabili modificazioni nel contenuto di neurosecreto. In particolare, la sostanza neurosecretoria appare nettamente diminuita sia nei pirenofori sia nei cilindrassi dei

(6) I. A. MIRSKY, M. STEIN and G. PAULISCH, « J. Endocrinol. », LIV, 491 (1954).

(7) R. L. NOBLE and N. B. TAYLOR, « J. Physiol. », London, CXXII, 220 (1953).

(8) A. B. ROTHBALLER, « Anat. Rec. », CXV, 21 (1953).

(9) G. W. HARRIS, *Neural control of pituitary gland*, London, Arnold, 1955.

(10) L'intervento di labirintectomia era eseguito, con la tecnica abituale, in modica narcosi eterica.

(11) M. BINDONI e C. RAPISARDA, « Arch. Sci. biol. », XLVII, 356 (1963).

neuroni del n. sopraottico; a livello postipofisario si osserva una riduzione dei granuli nel tessuto interposto tra i vasi e una marcata loro tendenza ad addensarsi in sede perivasale.

Il quadro neurosecretorio riscontrato nel sistema ipotalamo-neuroipofisario degli animali sottoposti al semplice intervento di labirintectomia non si discosta sensibilmente, nel caso degli animali monoslabirintati, da quello degli animali normali; in quelli bilateralmente slabirintati invece si manifesta rispetto ai controlli una certa diminuzione di neurosecreto nella neuroipofisi ma l'aspetto dei nuclei ipotalamici permane presso che normale.

TABELLA I.

Contenuto () di neurosecreto nel sistema neurosecretorio ipotalamo-neuroipofisario di gruppi di Cavie posti in diverse condizioni sperimentali.*

CONDIZIONI SPERIMENTALI	Numero animali	NUCLEI IPOTALAMICI		Neuroipofisi
		Sopra-ottico	Paraventricolare	
cavie normali non ruotate	4	++	(+)	+++++
cavie normali ruotate	3	(+)	(+)	+++
cavie bislabirintate non ruotate	2	+(+)	(+)	++
cavie bislabirintate ruotate	3	+[(+)]	(+)	+(+)
cavie monoslabirintate non ruotate	2	++	(+)	+++++
cavie monoslabirintate ruotate	3	(+)	(+)	++

(*) La quantità di neurosecreto presente nei nuclei ipotalamici e nella neuroipofisi è espressa in unità arbitrarie: i simboli (+) e [(+)] indicano una quantità di neurosecreto corrispondente rispettivamente a metà e a un quarto di quella indicata col simbolo ++. Dette unità arbitrarie hanno valore di riferimento nell'ambito di ciascuna delle due sezioni del sistema, ma non esprimono la stessa quantità di neurosecreto nel caso dei nuclei ipotalamici e in quello della neuroipofisi.

Dal confronto tra l'attività neurosecretoria degli animali labirintectomizzati e non sottoposti a rotazione e quella dei preparati egualmente operati ma ruotati non si rilevano differenze nello stato funzionale del sistema ipotalamo-neuroipofisario. Differenze si rilevano all'opposto solo negli animali con labirintectomia monolaterale. In questi animali l'attivazione labirintica determina analogamente a quanto osservato negli animali con labirinti integri, un marcato impoverimento del neurosecreto sia in sede ipotalamica che neuroipofisaria, e talora questo aspetto è addirittura più evidente che negli stessi animali con labirinti integri.

In sostanza, i dati di ordine funzionale che risultano dalle nostre osservazioni sono i seguenti: 1° il fattore determinante delle modificazioni che com-

paiono nel sistema neurosecretorio ipotalamo-neuroipofisario a seguito della stimolazione rotatoria è realmente rappresentato, come attestano i controlli eseguiti in animali sottoposti alla labirintectomia bilaterale, dall'attivazione dei recettori vestibolari; 2° detta attivazione si risolve al livello ipotalamo-neuroipofisario in una diminuzione della sostanza neurosecretoria nel nucleo sopraottico (sede di produzione) e nella neuroipofisi (sede di deposito), e ciò in definitiva si traduce in un aumento nella increzione di ormoni neuroipofisari.

È evidente che, per le stesse modalità di indagine messe in atto (metodo istologico e stimolazione rotatoria) il presente studio non si presta a far comprendere quali siano i sistemi odologici che gl'impulsi vestibolari impegnano nel determinare le modificazioni neurosecretorie osservate. In linea teorica potrebbero essere coinvolte sia le vie specifiche vestibolari dirette all'ipotalamo e anatomicamente descritte da qualche autore [cfr. ⁽⁵⁾, p. 231; ⁽¹²⁾], sia vie dei sistemi di proiezione diffusa ascendente che, com'è noto, da un lato ricevono impulsi vestibolari [cfr. ⁽⁴⁾, p. 51] e dall'altro inviano proiezioni al sistema ipotalamo-neuroipofisario [Sharpless e Rothballer ⁽¹³⁾; Mills e Wang ⁽¹⁴⁾]. Quanto al significato funzionale della mobilitazione del sistema neurosecretorio ipotalamo-postipofisario operata dalla prolungata stimolazione rotatoria, si potrebbe pensare che la immissione in circolo di ormoni neuroipofisari, o anche le influenze indirette di essi sull'asse adenoipofisi-surrene [cfr. Gaunt, Lloyd e Chart ⁽¹⁵⁾, pp. 233-251], contribuiscano ai meccanismi omeostatici che l'organismo pone in atto al momento della sollecitazione vestibolare.

(12) CARPENTER e STROMINGER, in un loro lavoro sulla organizzazione del fascicolo longitudinale mediale nella Scimmia [« J. comp. Neurol. », CXXV, 41 (1965)], affermano che lesioni di tale fascicolo, effettuate rostralmente al nucleo del *N. abducente*, producono degenerazioni nell'ipotalamo. Essi per altro non sono in grado di stabilire l'origine delle fibre degenerate, che probabilmente non hanno inizio nei nn. vestibolari.

(13) S. K. SHARPLESS and A. B. ROTHBALLER, « Am. J. Physiol. », CC, 909 (1961).

(14) E. MILLS and S. C. WANG, « Am. J. Physiol. », CCVII, 1399 (1964).

(15) R. GAUNT, C. W. LLOYD and J. J. CHART, *The adrenal-neurohypophysial interrelationship*. In H. HELLER, *The Neurohypophysis*, Butterworths Scientific Publications, London (1957).