
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

ANTONIO BAVA, ETTORE FADIGA, TULLIO MANZONI

**Inibizione della trasmissione corticipeta in un nucleo
talamico di relais somatico (VPL), a sèguito
dell'attivazione del nucleo omonimo contralaterale**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 44 (1968), n.6, p. 856–859.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1968_8_44_6_856_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. — *Inibizione della trasmissione corticipeta in un nucleo talamico di relais somatico (VPL), a sèguito dell'attivazione del nucleo omonimo contralaterale* (*). Nota di ANTONIO BAVA, ETTORE FADIGA e TULLIO MANZONI, presentata (**) dal Socio G. C. PUPILLI.

SUMMARY. — As a consequence of previous work on interthalamic relationships, the possibility has been evaluated that the thalamic relay for the somatosensory pathways ascending from one side of the body (nucleus *ventralis posterolateralis*, VPL) may be subjected to some inhibitory control whenever the contralateral corresponding relay nucleus is activated. Electrophysiological experiments were performed in locally anaesthetized, curarized cats, previously submitted to proper cortical ablations and/or to callosal transection in order to disrupt possible thalamo-cortico-thalamic circuits. Relayed activity in the side chosen for recording was elicited by direct electrical stimulation of one of the following structures: i) ipsilateral decussated lemniscal bundle; ii) contralateral bulbar relay-nuclei; iii) contralateral spino-cervico-thalamic path, at the C₃-C₄ level. The relaying ability of the VPL nucleus was evaluated by recording the evoked potentials from the ipsilateral subcortical white matter (mass responses; killed-end recording) before, during, and after the stimulation of the contralateral VPL. According to the evidence obtained, the transfer of the ascending messages through the VPL nucleus is strongly reduced after conditioning « transversal » volleys produced by direct stimulation of the contralateral VPL and ineffective in eliciting *per se* apparent excitatory reactions.

Precedenti ricerche [per i riferimenti bibliografici cfr. (1-4)] avevano dimostrato che un reciproco scambio di informazioni tra le stazioni centrali delle vie somestetiche specifiche dei due lati può venire in atto anche a livello talamico, per il tramite di vie commissurali indipendenti dai circuiti talamo-cortico-talamici effettuabili attraverso il corpo calloso (5). Nel Gatto e nel Ratto infatti, avevamo visto che è possibile suscitare fenomeni eccitatori nei nuclei del complesso ventrobassale di un lato (nel Gatto, nuclei *ventralis posterolateralis*, VPL, e *ventralis posteromedialis*, VPM; nel Ratto, nucleo *ventralis ventrolateralis*, VVL) per effetto dell'attivazione del rispettivo nucleo omonimo contralaterale; inoltre si era accertato (4) che tra i nuclei VPM intercorrono anche rapporti di tipo inibitorio. Nelle ricerche ora ricordate, i nuclei VPL non erano stati studiati in quest'ultimo aspetto: le presenti indagini sono state intraprese per colmare tale lacuna.

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

(**) Nella seduta dell'8 giugno 1968.

(1) A. BAVA, E. FADIGA e T. MANZONI, « Arch. Sci. biol. », 50, 101 (1966).

(2) A. BAVA, E. FADIGA e T. MANZONI, « Electroenceph. clin. Neurophysiol. », suppl. 26, 182 (1967).

(3) A. BAVA, E. FADIGA e T. MANZONI, « Boll. Accad. Gioenia Sci. nat., Catania », Serie IV, 9, 166 (1967).

(4) A. BAVA e T. MANZONI, « Brain Research », 6, 391 (1967).

(5) F. BREMER e C. A. TERZUOLO, « J. Physiol., Paris », 47, 105 (1955).

Gli esperimenti sono stati eseguiti su gatti curarizzati (anestesia eterica durante l'intervento operatorio; accurata anestesia locale novocainica durante le osservazioni sperimentali) e soccorsi con la respirazione artificiale. Nella fig. 1 è rappresentato schematicamente il procedimento sperimentale messo in atto. L'intervento preparatorio comprendeva la estesa rimozione tanto della corteccia cerebrale ipsilaterale rispetto al nucleo talamico che sarebbe stato stimolato quanto di quella corrispondente all'area somatica di proiezione primaria (S_1) contralaterale. I potenziali elettrici derivati attivando la via corticipeta diretta a quest'ultima (fig. 1) venivano derivati, con metodo

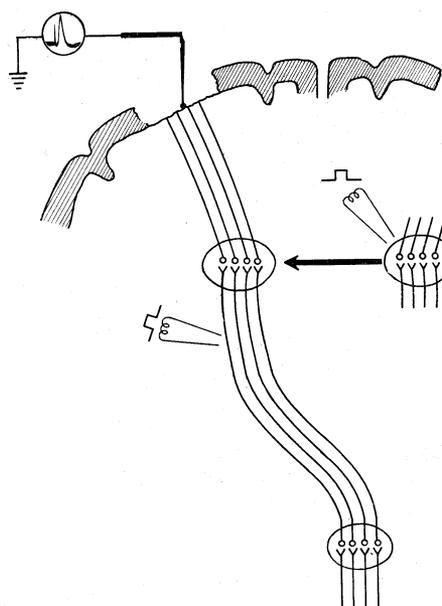


Fig. 1. - Schema del procedimento di stimolazione e di derivazione messo in atto nel corso degli esperimenti descritti nel testo.

Le scariche provocate dalla stimolazione del lemisco mediale e derivate dagli assoni recisi delle cellule talamo-corticali di *relais* a livello della radiazione (vedasi l'esempio, riprodotto con la positività verso l'alto) non possono essere che monosinaptiche. Su di esse gli effetti dell'attivazione del nucleo VPL contralaterale vengono saggiati con la tecnica del doppio stimolo.

monopolare ovvero bipolare, dalla sostanza bianca ad essa corrispondente, utilizzando le comuni tecniche elettrofisiologiche (*killed-end recording*). La via corticipeta era attivata a livello pretalamico, mediante uno dei seguenti procedimenti: *a*) stimolazione del lemisco mediale ipsilaterale rispetto alla sede di derivazione (rostralmente alla *decussatio*; piano stereotassico A 3-5); *b*) stimolazione dei rispettivi nuclei bulbari di *relais*; *c*) stimolazione della via spino-cervico-talamica contralaterale a livello di C_3-C_4 , previa sezione dei cordoni dorsali rostralmente a C_1 . Sulle risposte così evocate si saggiavano, con la tecnica del doppio stimolo, gli effetti della stimolazione condizionale del nucleo VPL contralaterale (elettrodi concentrici; 4-8 V, 0,2-0,5 msec; brevi treni di 4-8 impulsi a 200-320/sec.). Dopo le prove elettrofisiologiche

veniva sistematicamente eseguito l'esame istologico del diencefalo, a fine di accertare la sede degli elettrodi di stimolazione.

I risultati possono essere riassunti come segue.

1) La stimolazione del lemisco mediale provoca nel rispettivo nucleo talamico una scarica massiva e sincrona che può esser derivata, a livello della radiazione, dagli assoni recisi dei neuroni di *relais* talamo-corticale.

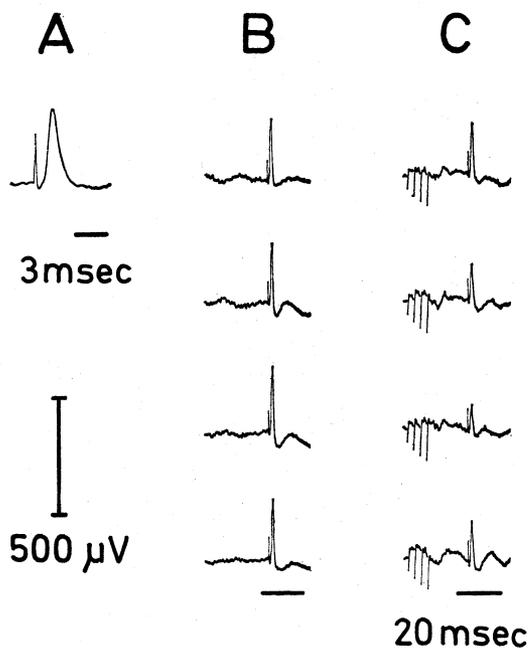


Fig. 2. - Effetti della stimolazione del nucleo VPL sulla scarica corticipeta del nucleo omonimo contralaterale. Gatto curarizzato e sottoposto alla sezione del corpo calloso.

A, esempio di risposta derivata dalla radiazione nelle condizioni illustrate dalla Fig. 1 e registrata con *sweep* rapido. B, risposte evocate come in A, ed utilizzate come *test* per gli effetti inibitori della stimolazione del nucleo VPL contralaterale. C, risposte come in B, evocate 27 msec dopo la stimolazione condizionata del VPL contralaterale (4 impulsi a 320/sec; 0,2 msec, 6V). Tutte le risposte sono state registrate con la medesima amplificazione e con la polarità positiva rivolta verso l'alto. Si noti come le scariche talamo-corticali siano ridotte d'ampiezza quando vengono precedute dalla stimolazione del VPL contralaterale.

In accordo coi precedenti dati della letteratura, [cfr. Landau e Clare (6); Andersen, Brooks, Eccles e Sears (7)], i potenziali così ottenuti (fig. 2) compaiono dopo una latenza assai breve (0,7-1 msec), che attesta la natura monosinaptica della risposta, e sono costituiti da una deflessione positiva rapida (2,5-3 msec di durata), dell'ampiezza di 0,2-0,7 mV.

2) Facendo precedere alla stimolazione ascendente l'attivazione del nucleo VPL contralaterale, eseguita con voltaggi di per sé insufficienti per

(6) W. M. LANDAU e M. H. CLARE, « *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* », 8, 457 (1956).

(7) P. ANDERSEN, C. MCC. BROOKS, J. C. ECCLES e T. A. SEARS, « *J. Physiol., London* », 174, 370 (1964).

provocare effetti eccitatori, si osserva un decremento dell'ampiezza dei potenziali talamo-corticali. Negli esempi della fig. 2, i potenziali evocati dagli stimoli lemniscali palesano nettamente il fenomeno, che è apprezzabile confrontando tra loro le ampiezze delle risposte riprodotte in B e in C. In termini quantitativi e in funzione dell'intervallo tra i due stimoli, i dati ottenuti da tutti i preparati e posti in grafico mostrano che la riduzione delle risposte *test* talvolta può raggiungere anche valori del 40-50 %, che essa è maggiore nei primi 50 msec susseguenti alla stimolazione condizionante, e che scompare pressoché totalmente dopo 140-150 msec.

3) Poiché è noto che nella sede prescelta per la stimolazione, il lemisco mediale comprende sia le fibre che originano dai nuclei di *relais* bulbare sia quelle di componenti trasmesse dai sistemi laterali [tra i quali, nel Gatto, il sistema spino-cervico-talamico ha particolare importanza: cfr. Morin e Catalano ⁽⁸⁾ e Morin e Thomas ⁽⁹⁾], si è ricorsi all'attivazione isolata delle due vie talamopete, a fine di accertare se l'effetto inibitorio fosse in atto in modo preferenziale o esclusivo nell'una o nell'altra. Derivando come nel caso precedente dalle fibre della sostanza bianca sottocorticale, si è provato che la ritrasmissione corticipeta degli impulsi inviati al talamo dai sistemi dorsali e quella degli impulsi originati in sistemi laterali (via spino-cervico-talamica) sono entrambe suscettibili d'inibizione, a livello del *relais* ventrobasale, per effetto della stimolazione del VPL contralaterale. Ricerche microelettrodiche ora in corso confermano questo dato, giacché attestano direttamente che ai fenomeni inibitori sopra descritti prendono parte sia neuroni ventrobasali di *relais* attivabili per la via spino-bulbo-talamica sia neuroni di *relais* attivabili per la via spino-cervico-talamica ⁽¹⁰⁾.

I risultati della presente ricerca verranno discussi nel lavoro *in extenso*. Per altro, fin da ora si può dire che i risultati stessi dimostrano la esistenza di interazioni reciproche di tipo inibitorio tra i nuclei talamici VPL dei due lati. La natura del processo inibitorio (presinaptico o postsinaptico) rimane da stabilire, ma è certo che gli effetti osservati devono attuarsi a livello nucleare talamico: infatti, il procedimento sperimentale adottato consente di escludere che essi possano dipendere dall'intervento di stazioni pretalamiche delle vie somestetiche o da circuiti talamo-cortico-corticali [Bremer e Terzuolo ⁽⁵⁾]. La esistenza di interazioni di tipo inibitorio tra le strutture centrali specifiche che ricevono proiezioni dall'uno e dall'altro emisoma, potrebbe costituire un meccanismo di rilevante importanza funzionale per quelle attività d'integrazione centrale che sono condizionate alla compartecipazione di informazioni sensoriali provenienti dai due lati.

(8) F. MORIN e J. V. CATALANO, « J. comp. Neurol. », 103, 17 (1955).

(9) F. MORIN e L. M. THOMAS, « Anat. Rec. », 121, 344 (1955).

(10) Durante l'intervento preparatorio, in taluni animali oltre alle ablazioni corticali indicate nel testo è stata anche eseguita la sezione del corpo calloso [metodo stereotassico, cfr. MAGNI, MELZACK e SMITH, « Electroenceph. clin. Neurophysiol. », 12, 517 (1960)]. I risultati ottenuti sono stati identici a quelli conseguiti omettendo tale sezione, il che comprova direttamente come questa via commissurale telencefalica non partecipi agli effetti studiati.