
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ADRIAN R. MORRISON, OTTAVIO POMPEIANO

Risposta degli α motoneuroni alla stimolazione elettrica diretta durante il sonno desincronizzato

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 39 (1965), n.5, p. 329–331.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1965_8_39_5_329_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. — *Risposta degli α -motoneuroni alla stimolazione elettrica diretta durante il sonno desincronizzato*^(*). Nota di ADRIAN R. MORRISON^(**) e OTTAVIO POMPEIANO, presentata^(***) dal Socio G. MORUZZI.

I riflessi monosinaptici omonimi, come pure i riflessi polisinpatici indotti dalla stimolazione con un singolo *shock* delle fibre afferenti muscolari risultano tonicamente depressi durante il sonno desincronizzato, nel gatto⁽¹⁾. La depressione tonica di questi riflessi non è completa, per cui è possibile osservare di frequente una ulteriore depressione fasica, che si manifesta durante i gruppi di movimenti rapidi oculari (REM) caratteristici del sonno desincronizzato⁽¹⁾. Un'analisi dei meccanismi responsabili di queste influenze inibitrici toniche e fasiche durante il sonno desincronizzato è stata eseguita registrando elettromiograficamente negli arti deafferentati di gatti integri, senza narcosi, la scarica ricorrente (RD) degli α -motoneuroni⁽²⁾. È stato osservato che questa risposta risulta tonicamente depressa nel corso del sonno desincronizzato; per contro non si osserva alcuna ulteriore riduzione fasica della RD durante i gruppi di REM⁽³⁾.

Un mezzo più diretto per valutare l'eccitabilità degli α -motoneuroni consiste nel registrarne la risposta alla stimolazione elettrica delle corna anteriori del midollo spinale. La scarica prodotta dalla stimolazione elettrica diretta di un *pool* di motoneuroni veniva registrata, nel gatto, dai nervi tibiali (estensore) e peroneo profondo (flessore) di un arto posteriore deafferentato. Singoli *shocks* venivano applicati con metodo unipolare alle corna anteriori mediante un microelettrodo d'acciaio inossidabile, avente una resistenza variabile da 100 a 600 k Ω . Questo elettrodo, come pure gli elettrodi registranti l'EEG, l'EMG dei muscoli posteriori cervicali, e i movimenti oculari (elettro-oculogramma) venivano impiantati cronicamente sotto narcosi da Nembutal. Gli esperimenti avevano inizio 1-2 giorni dopo l'operazione, vale a dire quando

(*) Lavoro eseguito con il sussidio del PHS Research Grant NB-02990-04, del National Institute of Neurological Diseases and Blindness, N.I.H., Public Health Service, U.S.A.

(**) Special research Fellowship of the National Institute of Health.

(***) Nella seduta del 13 novembre 1965.

(1) M. M. GASSEL, P. L. MARCHIAFAVA e O. POMPEIANO, « Rend. Accad. Naz. Lincei », Cl. Sci. fis., mat. nat., ser. VIII, vol. XXXVI, 543 (1964); « Arch. ital. Biol. », CII, 471 (1964).

(2) M. M. GASSEL, P. L. MARCHIAFAVA e O. POMPEIANO, « Boll. Soc. ital. Biol. sper. », XL, 1564 (1964); « Arch. ital. Biol. », CIII, 1 (1965).

(3) M. M. GASSEL, P. L. MARCHIAFAVA e O. POMPEIANO, « Boll. Soc. ital. Biol. sper. », XL, 1937 (1964); « Arch. ital. Biol. », CIII, 25 (1965).

gli effetti della narcosi erano scomparsi. La stimolazione avveniva mediante impulsi rettangolari negativi (0,05 msec di durata) ripetuti alla frequenza di 1,5-2/sec e di intensità pari a 1,2-1,8 volte la soglia per la risposta periferica. Poiché le radici dorsali erano state sezionate, la scarica prodotta nel nervo muscolare poteva essere attribuita soltanto ad impulsi propagantesi ortodromicamente lungo fibre efferenti. Misure della velocità di conduzione di questi impulsi indicavano che la scarica registrata decorreva lungo le fibre α motrici. L'ampiezza del potenziale d'azione del nervo veniva presa come una misura del numero di α -motoneuroni eccitati dallo stimolo.

La risposta degli α -motoneuroni a stimoli diretti, registrata sia dal nervo tibiale sia dal nervo peroneo profondo, non subiva alcuna modificazione di ampiezza nel passaggio dalla veglia quieta al sonno sincronizzato. Inoltre durante il sonno sincronizzato non si osservava alcuna differenza significativa tra le risposte registrate nel corso degli *spindles* ovvero negli intervalli tra di essi. La risposta degli α -motoneuroni alla stimolazione diretta risultava tuttavia tonicamente depressa durante il sonno desincronizzato. La riduzione del potenziale d'azione era dell'ordine del 20-30% e persisteva per tutta la durata del sonno desincronizzato. Nessuna depressione fasica dell'eccitabilità dei motoneuroni poteva essere rilevata durante i gruppi di REM. A volte anzi si osservava un aumento fasico della risposta, che si manifestava verosimilmente in corrispondenza dell'azione eccitatrice di impulsi sopraspinali responsabili delle scosse miocloniche.

Queste nostre osservazioni sono in accordo con le ricerche precedenti condotte sulla RD degli α -motoneuroni ⁽³⁾. Entrambi questi metodi, usati per lo studio dell'eccitabilità degli α -motoneuroni durante il sonno e la veglia fisiologici, permettono di concludere che nel corso del sonno desincronizzato si manifesta un aumento di polarizzazione della membrana dei motoneuroni. Questo fenomeno, che è verosimilmente dovuto a potenziali inibitori post-sinaptici, può agevolmente spiegare la depressione tonica dei riflessi mono- e polisinaptici che si manifesta durante il sonno desincronizzato ⁽⁴⁾.

La depressione fasica dei riflessi, che coincide con la comparsa dei gruppi di REM ⁽⁴⁾, è verosimilmente legata ad un meccanismo di inibizione presinaptica, che agisce sulle terminazioni centrali delle afferenze primarie. Questa ipotesi è appoggiata dal fatto che nessuna ulteriore depressione della risposta dei motoneuroni a stimolazione antidromica ⁽³⁾ o diretta (questo lavoro) si manifesta durante i gruppi di REM. Inoltre durante i periodi di REM si osserva un aumento fasico della risposta antidromica delle fibre di gruppo I α ⁽⁴⁾ registrata sia in nervi estensori sia in nervi flessori secondo la tecnica di Wall ⁽⁵⁾.

(4) A. R. MORRISON e O. POMPEIANO, « Boll. Soc. ital. Biol. sper. », XLI, 31 (1965); « Arch. ital. Biol. », CIII, 517 (1965).

(5) P. D. WALL, « J. Physiol. », CXLII, 1 (1948).

SUMMARY. — In unrestrained, unanaesthetized cats the response of the motoneurones to direct electrical stimulation was recorded from muscular nerves of the hindlimb, following deafferentation of the animal and chronic implantation of a stimulating microelectrode in the ventral horn. No significant change in amplitude of this response was recorded in either extensor or flexor nerves during transition from quiet wakefulness to synchronized sleep. However a marked, tonic depression of the direct motoneuronal response, attributed to hyperpolarization of the motoneurones, occurred throughout the desynchronized sleep. Generally no additional change of the direct motoneuronal response occurred during the bursts of REM. The absence of phasic changes in motoneuronal excitability to direct stimulation during the bursts of REM suggests that the phasic depression of the monosynaptic reflexes occurring during the REM periods of desynchronized sleep is the result of presynaptic inhibition.