

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

LUCIANO PROVINI, MARIO DECANDIA

## Le cause del periodo silente nel muscolo in seguito a stimolazione elettrica del nervo motore

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 37 (1964), n.1-2, p. 97-99.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1964\\_8\\_37\\_1-2\\_97\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_37_1-2_97_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.** — *Le cause del periodo silente nel muscolo in seguito a stimolazione elettrica del nervo motore* (\*). Nota (\*\*) di LUCIANO PROVINI e MARIO DECANDIA, presentata dal Socio R. MARGARIA (\*\*\*).

È noto [1] che almeno quattro meccanismi sono interessati nel determinismo del periodo silente elettrico muscolare che segue alla stimolazione del tronco nervoso periferico: due sono a livello muscolare, e consistono nella « pausa » dei fusi neuromuscolari e nella scarica inibitoria degli organi tendinei del Golgi stirati per effetto della contrazione; a questi si sommano due

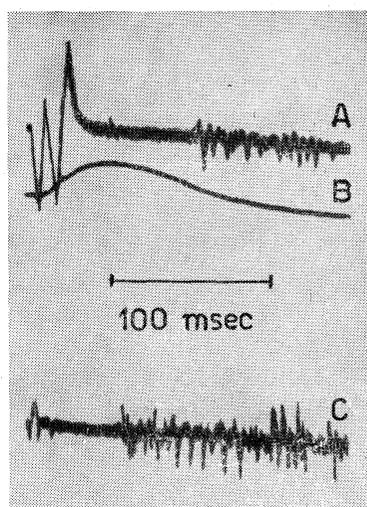


Fig. 1. — Gatto decerebrato intercollicolarmente; registrazione dal muscolo gastrocnemio laterale in condizioni isotoniche dell'elettromiogramma da stiramento e del miogramma.

Nel tracciato A il periodo silente dell'attività elettrica muscolare è stato provocato con la stimolazione massimale per le fibre alfa del nervo omonimo. La sua durata, calcolata dall'inizio della contrazione muscolare, è di circa 95 msec. Il relativo miogramma (tracciato B) ha un tempo di contrazione di 40 msec. Nel tracciato C il periodo silente, provocato stimolando un nervo eteronimo sinergico (nervo del muscolo gastrocnemio mediale) è ridotto a 60 msec.

meccanismi centrali, identificati con la iperpolarizzazione postuma del motoneurone colpito antidromicamente, e con la inibizione ricorrente di Renshaw.

In recenti ricerche, Hufschmidt [2] e Jansen e Rudjord [3] considerano predominanti i meccanismi periferici. Holmgren e Merton [4] hanno d'altra parte trovato che anche la stimolazione antidromica dei motoneuroni omo-

(\*) Questa ricerca è stata finanziata dal C.N.R. (Impresa di Elettrofisiologia-Gruppo II Sez. 2).

(\*\*) Pervenuta all'Accademia l'11 luglio 1964.

(\*\*\*) Dall'Istituto di Fisiologia Umana dell'Università di Milano.

nimi o eteronimi determina un periodo silente in un muscolo deafferentato la cui attività elettrica sia sostenuta per via riflessa controlaterale.

La presente ricerca ha lo scopo di studiare l'importanza di ciascuno dei suddetti meccanismi nel determinare la durata dell'inibizione così provocata.

Gli esperimenti sono stati condotti nel territorio dello sciatico-gastrocnemio in gatti adulti decerebrati intercollicolarmente. Il periodo silente si otteneva nel muscolo gastrocnemio laterale stimolando il nervo omonimo o eteronimo sinergico, durante l'attività elettrica riflessa da stiramento. Provocando una contrazione il più possibile isotonica la durata del periodo silente, ottenuta mediante stimolazione sincrona massimale del nervo omo-

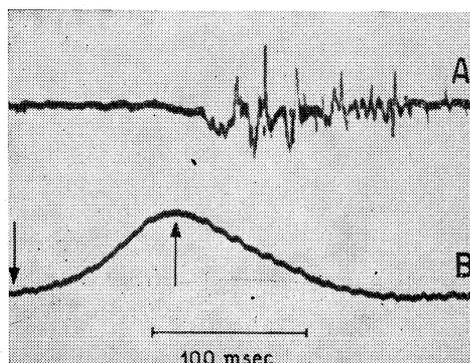


Fig. 2. - Preparazione e registrazione come specificato per la fig. 1.

Nel tracciato A è l'elettromiogramma da stiramento, nel tracciato B il miogramma. L'accorciamento muscolare è stato provocato liberando il muscolo dallo stiramento (freccia verso il basso) per riportarlo poi (freccia verso l'alto) allo stiramento iniziale con un andamento simile alla fase di decontrazione della fig. 1 B. Si nota l'assenza dell'attività elettrica muscolare durante l'accorciamento ed il ripristino con un ritardo di circa 20 msec. dall'inizio dello stiramento.

nimo, corrispondeva a 90-100 msec. (fig. 1 A). In queste condizioni erano interessati tutti i meccanismi indicati precedentemente. Applicando lo stimolo ad un nervo muscolare eteronimo (nervo del muscolo gastrocnemio mediale) il periodo silente era di circa 60 msec. (fig. 1 C). In questo caso l'effetto non poteva essere dovuto che alla inibizione ricorrente, cioè all'attivazione delle cellule di Renshaw per via antidromica. In seguito, sullo stesso preparato si rimuoveva lo stiramento al quale il muscolo era sottoposto: si interrompeva così la scarica riflessa (fig. 2). Il muscolo veniva quindi nuovamente stirato con una velocità il più possibile simile a quella dell'allungamento che nell'esperimento precedente seguiva alla contrazione. Il tempo di latenza della risposta elettrica allo stiramento era in questo caso di 10 a 20 msec. (fig. 2). Non essendovi stata in questo esperimento la stimolazione antidromica dei motoneuroni spinali, l'effetto inibitorio non poteva essere dovuto che alla « pausa » dei fusi neuromuscolari durante l'accorciamento del muscolo.

In questi esperimenti, essendo la contrazione muscolare isotonica, la scarica inibitoria degli organi tendinei del Golgi era trascurabile (Jansen e

Rudjord [3]) o comunque limitata alla fase dell'aumento di tensione muscolare. La pausa dei fusi neuromuscolari risultava essere di circa 60 msec., equivalente cioè alla somma del tempo di accorciamento muscolare (40 msec. fig. 1 B) e del tempo di latenza della risposta allo stiramento (20 msec. fig. 2). Il silenzio elettrico di circa 60 msec. (fig. 1 C), ottenuto con la stimolazione eteronima, non poteva essere attribuito che all'attivazione delle cellule di Renshaw e pertanto esprimere il contributo della inibizione ricorrente al periodo silente.

In conclusione, questi risultati sembrano favorire l'ipotesi che la iperpolarizzazione dei motoneuroni, stimolati per via antidromica, sia interessata in tutta la durata del periodo silente essendo gli altri meccanismi limitati ai primi  $2/3$  di tale fenomeno.

#### BIBLIOGRAFIA.

- [1] R. GRANIT, *Receptors and sensory perception*, Yale Univ. Press., 210-216 (1955).
- [2] H. J. HUFSCHMIDT, « *Pflügers Arch. ges. Physiol.* », 271, 35-39 (1960).
- [3] J. K. S. JANSEN and T. RUDJORD, « *Acta physiol. scand.* », 59, Suppl. 213 (1963).
- [4] B. HOLMGREN and P. A. MERTON, « *J. Physiol.* », 128, 47 P. (1953).