
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

SALVATORE GIAQUINTO, OTTAVIO POMPEIANO, ISTVÁN
SOMOGYI

**Ulteriori ricerche comprovanti l'assenza di una
reazione elettroencefalografica di risveglio
stimolando le fibre afferenti muscolari del gruppo I**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 34 (1963), n.4, p.
449–451.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_34_4_449_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. — *Ulteriori ricerche comprovanti l'assenza di una reazione elettroencefalografica di risveglio stimolando le fibre afferenti muscolari del gruppo I* (*). Nota di SALVATORE GIAQUINTO (**), OTTAVIO POMPEIANO e ISTVÁN SOMOGYI (***), presentata (****) dal Socio G. MORUZZI.

Ricerche condotte nel gatto integro non anestetizzato hanno dimostrato che le fibre afferenti muscolari del gruppo I, che come è noto innervano i fusi neuro-muscolari (fibre I *a*) e i corpuscoli di Golgi (fibre I *b*), non esercitano alcuna visibile influenza sul sistema reticolare ascendente. Per contro le fibre afferenti propriocettive appartenenti ai gruppi II e III sono in grado di attivare il sistema reticolare ascendente. A queste osservazioni si è giunti ricercando le soglie per una reazione elettroencefalografica di risveglio indotta dalla stimolazione ad alta frequenza di nervi muscolari dell'arto posteriore ⁽¹⁾ e anteriore ⁽²⁾ e registrando *alla fine dell'esperimento* il neurogramma relativo ai vari nervi stimolati.

Le presenti ricerche sono state condotte al fine di fornire un'ulteriore prova a favore della mancata influenza delle fibre afferenti muscolari del gruppo I sul sistema reticolare ascendente nell'animale integro non anestetizzato.

È noto che le fibre afferenti muscolari del gruppo I *a* originanti da un muscolo estensore facilitano monosinapticamente l'attività degli α -motoneuroni innervanti il muscolo medesimo ed entro certi limiti anche quella di muscoli sinergici. Per contro le fibre afferenti muscolari dei gruppi I *b*, II e III, originanti sempre dallo stesso muscolo, inibiscono l'attività degli α -motoneuroni estensori, facilitando quella dei motoneuroni flessori. Si ritiene che queste ultime influenze vengano esercitate tramite interneuroni.

Con la presente ricerca si è voluto correlare *contemporaneamente e nello stesso animale* la comparsa della reazione elettroencefalografica di risveglio con la comparsa dei vari riflessi, mono- e polisinaptico, ottenuti stimolando con intensità progressivamente crescenti un nervo muscolare estensorio.

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia dell'Università di Pisa col sussidio del PHS research grant B-2990, del National Institute of Neurological Diseases and Blindness, N.I.H., Public Health Services, U.S.A.

(**) Perfezionando presso il Collegio Medico, Scuola Normale Superiore, Pisa.

(***) Borsa di Studio del C.N.R. Indirizzo: Ideg - Elmeklinika és Agykutató Intézet, Szeged, Ungheria.

(****) Nella seduta del 9 marzo 1963.

(1) O. POMPEIANO and J. E. SWETT, « Arch. ital. Biol. », C, 343 (1962).

(2) S. GIAQUINTO, O. POMPEIANO and J. E. SWETT, « Boll. Soc. ital. Biol. sper. », XXXVIII, 940 (1962).

Le osservazioni sono state condotte in gatti integri. Elettrodi registranti l'attività elettrica corticale e della muscolatura del collo venivano impiantati cronicamente secondo una tecnica precedentemente descritta ⁽³⁾. Si aveva cura inoltre di isolare le varie branche del nervo tibiale, in particolare i nervi plantare, gastrocnemio mediale e gastrocnemio laterale, e di dissecare e sezionare il nervo plantare per un tratto di circa 2-3 cm. Il nervo gastrocnemio mediale veniva quindi legato distalmente, in prossimità del suo punto d'ingresso nel muscolo omonimo, mentre il nervo gastrocnemio laterale rimaneva integro. Un elettrodo stimolante veniva applicato al nervo gastrocnemio mediale, la legatura essendo disposta in modo da impedire la contrazione diretta del muscolo omonimo, ma non la trasmissione centrale degli impulsi.

Ricerche recenti ⁽⁴⁾ hanno chiaramente dimostrato che sui neuroni del gastrocnemio laterale convergono monosinapticamente impulsi ad azione facilitante, che decorrono tra l'altro lungo le fibre I α del nervo gastrocnemio mediale dello stesso lato. Nelle presenti ricerche ci siamo serviti dell'elevato grado di interazione monosinaptica esistente tra i due nervi gastrocnemi al fine di ottenere una contrazione riflessa monosinaptica del muscolo gastrocnemio laterale mediante stimolazione del nervo gastrocnemio mediale. A questo scopo una coppia di elettrodi registranti veniva applicata al muscolo gastrocnemio laterale. Veniva inoltre applicata una coppia di elettrodi registranti al muscolo tibiale anteriore dello stesso lato, al fine di registrare la risposta ipsilaterale flessoria alla stimolazione del nervo gastrocnemio mediale.

Gli esperimenti avevano inizio 2-3 giorni dopo l'operazione, quando gli effetti dell'anestesia erano completamente scomparsi. Il nervo gastrocnemio mediale veniva stimolato con treni di impulsi rettangolari a 200/sec, della durata di 0,05 msec. Le intensità di corrente usate venivano espresse in termini di multipli della soglia per il riflesso monosinaptico estensorio (T). Questi valori risultano di solito superiori alla soglia per le fibre del gruppo I. Il vantaggio di questa tecnica è che *nel corso dell'esperimento* si ha la misura del grado di attivazione delle fibre afferenti muscolari di diversa natura. I risultati ottenuti sono i seguenti:

1° Nell'animale integro non anestetizzato, la stimolazione del nervo gastrocnemio mediale con stimoli di intensità progressivamente crescente produce dapprima una contrazione riflessa del muscolo gastrocnemio laterale. Segue poi l'inibizione di questa risposta monosinaptica estensoria, che si accompagna, per stimoli più intensi, alla comparsa del riflesso ipsilaterale flessorio.

2° Quando l'attività elettrica corticale risulta sincronizzata, l'inibizione del riflesso monosinaptico si osserva di solito per stimoli di intensità appena sopramassimale per la risposta monosinaptica, mentre la comparsa del riflesso ipsilaterale flessorio si ottiene per stimoli più intensi, per lo più oscillanti intorno a 3 T.

(3) O. POMPEIANO and J. E. SWETT, «Arch. ital. Biol.», C, 311 (1962).

(4) J. C. ECCLES, R. M. ECCLES and A. LUNDBERG, «J. Physiol.», CXXXVII, 22 (1957).

3° Il tracciato elettroencefalografico rimane assolutamente immutato per intensità di corrente efficaci a produrre il completo sviluppo del riflesso monosinaptico estensorio. Intensità più elevate di corrente, responsabili dell'inibizione del riflesso monosinaptico, risultano anch'esse inefficaci dal punto di vista elettroencefalografico. Si ritiene che per queste intensità di stimolazione vengano attivate oltre alle fibre afferenti muscolari del gruppo I *a* anche le fibre I *b* appartenenti ai corpuscoli di Golgi, e le fibre afferenti muscolari a più bassa soglia del gruppo II. Una reazione di risveglio si ottiene di solito per stimoli soglia più intensi (in media intorno a 3-4 T). Questi voltaggi corrispondono o sono leggermente superiori alla soglia per il riflesso ipsilaterale flessorio. Per queste intensità di corrente risulta attivato un numero elevato di fibre afferenti muscolari del gruppo II e in alcuni casi almeno non è possibile escludere l'eventuale attivazione delle fibre a più bassa soglia del gruppo III. La reazione di risveglio che si ottiene per stimoli soglia è assai modesta e solo per stimoli più intensi si osserva una risposta più accentuata, che si accompagna ad una risposta muscolare generalizzata e ad una reazione di orientamento.

4° Le risposte elettroencefalografiche sopra descritte sono dovute alla trasmissione centrale di impulsi afferenti originanti nel nervo stimolato e non a stimoli aspecifici legati alla contrazione riflessa muscolare, poiché si osservano con le stesse intensità anche dopo sezione del nervo gastrocnemio laterale e del nervo peroneo comune eseguita cronicamente nello stesso preparato.

Si può pertanto affermare che la stimolazione ad alta frequenza delle fibre afferenti muscolari del gruppo I *a*, appartenenti ad un nervo tipicamente estensorio, non è in grado di produrre nell'animale integro alcuna reazione di risveglio corticale, nonostante che gli impulsi che in esse decorrono producano il tipico riflesso monosinaptico. Per stimoli di intensità progressivamente crescente si osserva l'inibizione del riflesso monosinaptico e quindi la comparsa del tipico riflesso ipsilaterale flessorio. Questa ultima risposta riflessa polisinaptica, riferibile all'attivazione delle fibre afferenti propriocettive dei gruppi II e III, si accompagna ad una reazione elettroencefalografica di risveglio. Le presenti ricerche forniscono un'ulteriore prova intesa a dimostrare in maniera definitiva che le fibre afferenti muscolari del gruppo I *a* non esercitano alcuna influenza sul sistema reticolare attivante, almeno per quanto è dato giudicare sulla base del *test* elettroencefalografico.