
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

MARIA LUISA SOTGIU, SOMA DECHERCHI

Effetto dell'ipossia e dell'ipercapnia sul potenziale d'azione della singola fibra muscolare

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 32 (1962), n.6, p.
998–1000.*

Accademia Nazionale dei Lincei

http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1962_8_32_6_998_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. — *Effetto dell'ipossia e dell'ipercapnia sul potenziale d'azione della singola fibra muscolare.* Nota di MARIA LUISA SOTGIU e SONIA DECHERCHI (*), presentata (**), dal Socio R. MARGARIA.

Laget (1951 *a*) studiando negli omeotermi l'effetto dell'anossia sulla attività nervosa periferica mise in evidenza che le modificazioni che si osservavano erano maggiori nei nervi di mammifero che in quelli di rana. Questo autore infatti osservò che dopo 35 minuti di anossia si aveva nel nervo isolato la completa scomparsa del potenziale d'azione, fenomeno che egli chiamò « paralisi anossica ». Parimenti Awad e McDowall (1951, 1953) dimostrarono che l'anossia conduceva nel diaframma isolato di ratto ad un completo blocco neuromuscolare.

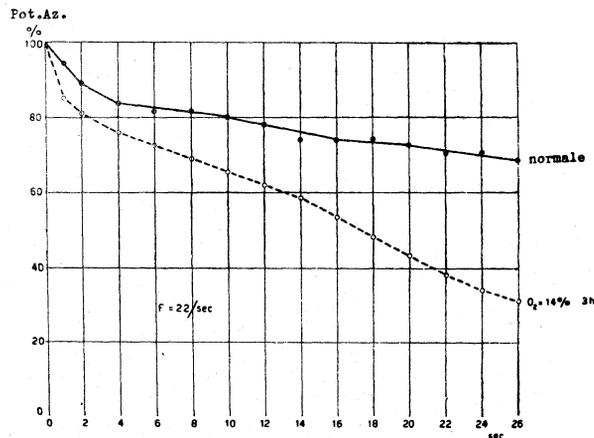


Fig. 1. — Preparato sciatico-gastrocnemio di cavia *in situ*. Narcosi barbiturica.

Variatione d'ampiezza del potenziale d'azione della singola fibra muscolare dopo 26 secondi di stimolazione alla frequenza di 22 per sec, in condizioni normali ————— e dopo respirazione di miscela al 14 % di O₂ per 2 ore - - - - -. Sull'ascissa: durata della stimolazione in secondi. Sull'ordinata: ampiezza del potenziale d'azione in percentuale del normale.

Nelle presenti ricerche si è voluto studiare l'effetto dell'ipossia di differente intensità sull'ampiezza del potenziale d'azione della singola fibra muscolare del gastrocnemio di cavia.

Gli esperimenti sono stati eseguiti su due gruppi di animali. Il primo veniva sottoposto ad ipossia sia mediante ri-respirazione, sia usando miscele di gas con percentuale di O₂ variabili dal 14 al 4 %. Il contenuto di CO₂ nell'aria espirata veniva misurato da un capnografo registratore a raggi infrarossi.

(*) Dall'Istituto di Fisiologia Umana dell'Università di Sassari. Il presente lavoro è stato finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

(**) Nella seduta del 12 giugno 1962.

Nel secondo gruppo di esperimenti veniva aggiunto alla miscela di gas il 5-6% di CO₂ per evitare l'ipocapnia e il 10-12% di CO₂ per studiare l'effetto dell'ipercapnia. Gli animali erano tenuti a digiuno, ed anestetizzati con Nembutal Sodium. La tecnica di stimolazione dello sciatico e di registrazione dei potenziali muscolari è stata descritta in un precedente lavoro (Sotgiu e Zuddas, 1960).

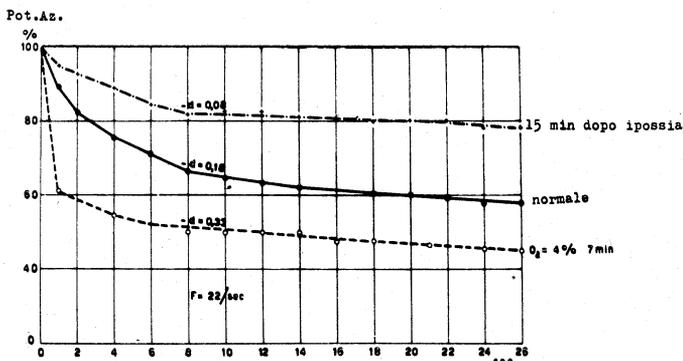


Fig. 2. - Preparato e diagramma come nella fig. 1.

Effetto di ipossia acuta sull'ampiezza del potenziale d'azione della singola fibra muscolare. — normale. - - - - dopo 7 minuti di respirazione di miscela al 4 % di O₂. ······ 15 minuti dopo il ritorno all'aria ambiente.

Su ciascuna curva è indicato l'esponente dell'equazione corrispondente alla curva stessa

$$V_f = V_0 (1 + t)^{-d}$$

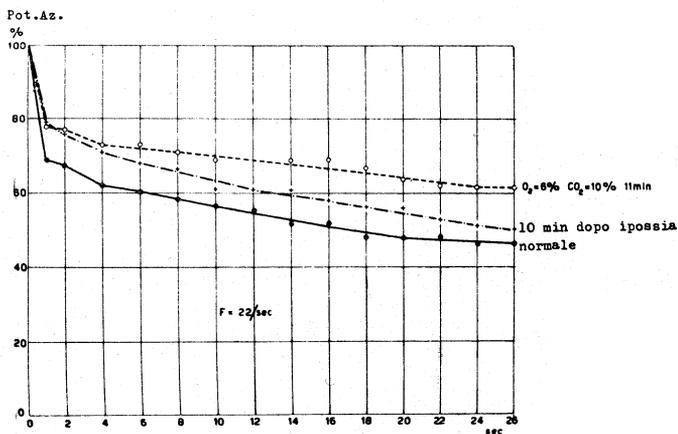


Fig. 3. - Preparato e diagramma come nella fig. 1.

Effetto di ipossia più ipercapnia. — normale. - - - - dopo 8 minuti di respirazione di una miscela di O₂ = 6 % e CO₂ = 10 %. ······ 11 minuti dopo il ritorno all'aria ambiente.

Dopo 3 ore di respirazione di una miscela di 14% di O₂, o dopo pochi minuti di respirazione di miscela al 3-4% di O₂ si è osservata, durante un periodo di stimolazione con frequenza di 14-40 stimoli al secondo, una riduzione dell'ampiezza del potenziale d'azione della singola fibra muscolare più marcata che quando si respirava aria. Gli effetti di un'ipossia moderata

ma prolungata e di un'ipossia acuta ma di breve durata sono illustrati nelle figg. 1 e 2. Il ritorno ad un contenuto normale di O_2 molto spesso era seguito dopo 15-20 minuti da un effetto di rimbalzo, che era specialmente evidente dopo le più basse concentrazioni di ossigeno.

Quando la miscela ipossica conteneva CO_2 nella stessa percentuale dell'aria alveolare (6%), l'effetto descritto era notevolmente ridotto, e un'ulteriore riduzione si osservava aumentando il contenuto di CO_2 fino al 10%.

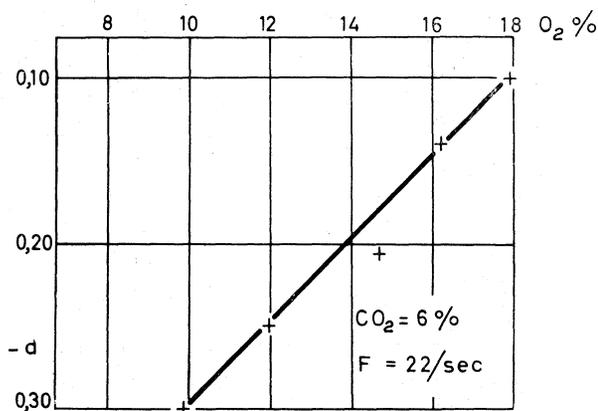


Fig. 4. - Preparato come nella fig. 1.

Relazione tra la percentuale di O_2 e il decremento del potenziale d'azione espresso dall'equazione

$$V_p = V_0(1+t)^{-d}$$

Sull'ascissa: percentuale di ossigeno. Sull'ordinata: corrispondenti valori di $-d$.

(figg. 3 e 4). Sembra quindi che il CO_2 eserciti un'azione antagonista all'anossia. Ad analoghe conclusioni erano giunti Laget (1951 *b*) studiando i potenziali d'azione dei nervi di mammifero isolati e Binet e Strumza (1951) studiando il tempo di arresto del cuore in animali asfissati.

I presenti risultati dimostrano che l'effetto dannoso dell'ipossia sulla attività del sistema neuromuscolare ha luogo per un doppio meccanismo: uno diretto imputabile verosimilmente ad un deficit energetico ed uno indiretto, imputabile alla ipocapnia che si accompagna necessariamente alla anossia nell'animale integro.

BIBLIOGRAFIA.

- AWAD M. Z. e MCDOWALL R. J. S., « J. Physiol. », 166, 30 P (1951).
 AWAD M. Z. e MCDOWALL R. J. S., « J. Physiol. », 123, 1 P (1953).
 BINET L e STRUMZA N. V., « Pr. méd. », 59, 121 (1951).
 LAGET P., « J. Physiologie », 43, 765 (1951 *a*).
 LAGET P., « J. Physiologie », 43, 769 (1951 *b*).
 SOTGIU M. L. e ZUDDAS A. A., « Rendic. Acc. Naz. Lincei », 29, 418 (1960).