
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

LUIGI CERVETTO

Adattamento all'oscurità e scarica spontanea nella retina

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 42 (1967), n.1, p. 102–104.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1967_8_42_1_102_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. — *Adattamento all'oscurità e scarica spontanea nella retina* (*). Nota di LUIGI CERVETTO (**), presentata (***) dal Socio G. MORUZZI.

SUMMARY. — Spontaneous activity of single ganglion cells in the cat's retina was analyzed after different levels of illumination. It has been found that the settling time of the transient period is a characteristic of the single unit, independent of the previous illumination. It is of about 2-3 minutes. Relation between the level of illumination preceding darkness adaptation and the course of the discharge transient are presented.

La retina dei mammiferi è tonicamente attiva, anche nello stato di completo adattamento all'oscurità [dark discharge: 12, 4, 9]. Il significato e l'origine del fenomeno sono stati a lungo discussi [5, 6, 3, 2, 4, 1]; si pensa che la *dark discharge* sia l'espressione dell'attività di neuroni retinici deafferentati rispetto ai recettori.

Recenti ricerche hanno dimostrato che il processo di adattamento alla oscurità influenza solo per un breve periodo di tempo la frequenza di scarica delle cellule ganglionari [13, 11, 16]. Le suddette ricerche non forniscono dati precisi sulla scarica delle cellule ganglionari nella prima fase (2-3 minuti) dell'adattamento all'oscurità. Il presente lavoro è appunto dedicato allo studio delle precise caratteristiche temporali di questa fase iniziale e delle sue eventuali relazioni con l'intensità della luce nel periodo immediatamente precedente l'adattamento all'oscurità.

Le esperienze sono state condotte su gatti adulti decerebrati. Allo scopo di evitare movimenti oculari, venivano distrutti con corrente ad alta frequenza i nervi oculomotori al loro ingresso nella fessura orbitale. La registrazione micro-elettrodica era effettuata direttamente dalla retina [9]. L'illuminazione con luce diffusa era ottenuta da una sorgente posta a 20 centimetri dall'occhio, lungo l'asse centrale. Le variazioni della intensità di illuminazione erano ottenute mediante l'uso di filtri neutri. Gli impulsi amplificati erano inviati ad un contatore del tipo Beckmann 7360; infine, la frequenza di scarica era studiata in funzione del tempo. L'esperimento era condotto nella maniera seguente:

i) si stabiliva la frequenza media di scarica di una singola unità nella retina adattata completamente all'oscuro;

(*) Lavoro eseguito con il sussidio dell'Office of Scientific Research, EOAR, con il Contract AF 61 (052)-830 attraverso l'European Office, Aerospace Research, United States Air Force.

(**) Borsista del C.N.R.

(***) Nella seduta del 14 gennaio 1967.

ii) l'occhio era illuminato per un minuto;

iii) si registrava la frequenza di scarica nei primi cinque minuti di adattamento all'oscurità. I due ultimi esperimenti erano ripetuti per ogni unità con diversi livelli di intensità luminosa e precisamente con 0,1, 1, 10 lux.

I risultati ottenuti possono essere così riassunti:

1) La frequenza di scarica ritorna ai livelli corrispondenti a quelli dell'adattamento alla oscurità in 2-3 minuti.

2) La durata di questo periodo transitorio è indipendente dall'intensità dell'illuminazione precedente.

3) Anche il livello massimo della frequenza di scarica che si raggiunge entro 2-3 secondi dall'inizio dell'oscuramento (scarica off), non è influenzato dall'illuminazione precedente.

4) La frequenza di scarica durante il periodo successivo fino al ritorno a condizioni stazionarie (2-3 minuti) è invece funzione del precedente livello di illuminazione. Precisamente il ritorno a livelli stazionari, partendo dai valori massimi raggiunti durante la scarica off, dimostra che le frequenze della scarica unitaria sono più elevate quando l'illuminazione precedente è stata più intensa.

Per una parte delle unità studiate la durata del periodo transitorio era assai breve, dell'ordine di pochi secondi, ed in tali condizioni il fenomeno descritto sotto 4) non si poteva, ovviamente, osservare.

Questi risultati confermano quanto precedenti indagini avevano dimostrato circa la brevità del periodo transitorio che fa seguito al ritorno all'oscurità, rispetto al ben noto tempo di adattamento all'oscuro dei recettori retinici [10, 7, 13, 11]. Il dato nuovo e interessante è rappresentato dal fatto che la durata del periodo transitorio è del tutto indipendente dall'intensità dell'illuminazione precedente. L'unico parametro che esprime, in termini di scarica spontanea retinica, gli effetti della precedente illuminazione è rappresentato dal livello della scarica durante il periodo transitorio. Ricerche recenti, volte a studiare il fenomeno dell'adattamento all'oscuro con indagini elettroretinografiche, individuano in esso una componente di origine nervosa, la cui durata coincide in modo significativo con quella del periodo transitorio [9, 14]. È probabile, pertanto, che il periodo transitorio della scarica retinica sia l'espressione della riorganizzazione delle reti nervose retiniche durante l'adattamento all'oscurità. Quel periodo di assestamento secondo l'ipotesi di Rushton [15] sarebbe l'espressione della scomparsa di effetti inibitori che vengono alla luce ogni qual volta i fotorecettori sono stimolati. Raggiunta la stabilizzazione della rete nervosa, l'eccitabilità della retina continua a salire per il meccanismo fotochimico postulato dalla teoria di Hecht [10].

BIBLIOGRAFIA.

- [1] A. ARDUINI, *Progress in Brain Research*. Vol. I: *Brain Mechanisms*, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 1963.
- [2] A. ARDUINI e M. H. GOLDSTEIN JR., « Arch. ital. Biol. », 99, 397 (1961).
- [3] A. ARDUINI e T. HIRAO, « Arch. ital. Biol. », 98, 102 (1960).
- [4] A. ARDUINI e L. R. PINNEO, « Arch. ital. Biol. », 100, 425 (1962).
- [5] H. B. BARLOW, « J. opt. Soc. Amer. », 46, 634 (1956).
- [6] H. B. BARLOW, « J. Physiol. », 136, 469 (1957).
- [7] H. B. BARLOW, R. FITZHUGH e S. W. KUFFLER, « J. Physiol. », 137, 327 (1957).
- [8] J. E. DOWLING, « J. gen. Physiol. », 46, 1287 (1963).
- [9] R. GRANIT, *Sensory mechanisms of the retina*. Oxford University Press, London, 412 pp. 1947.
- [10] S. HECHT, « Physiol. Rev. », 17, 239 (1937).
- [11] G. W. HUGHES e L. MAFFEI, « Arch. ital. Biol. », 103, 45 (1965).
- [12] S. W. KUFFLER, « J. Neurophysiol. », 16, 37 (1953).
- [13] S. W. KUFFLER, R. FITZHUGH e H. B. BARLOW, « J. gen. Physiol. », 40, 683 (1957).
- [14] L. MAFFEI e R. E. POPPELE, « Experientia », 22, 685 (1966).
- [15] A. H. W. RUSHTON, « J. opt. Soc. Amer. », 53, 104 (1963).
- [16] M. STRASCHILL, « Kybernetik », 3, 1 (1966).