



Title	短時間光遮断による蛙網膜活動電流の研究
Author(s)	真鍋, 礼三
Citation	大阪大学, 1959, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28168
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	真 ま	鍋 なべ	礼 れい	三 ぞう
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	40	号	
学位授与の日付	昭和34年3月25日			
学位授与の要件	医学研究科外科系 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	短時間光遮断による蛙網膜活動電流の研究			
(主査)	(副査)			
論文審査委員	教授 水川 孝	教授 久保 秀雄	教授 吉井直三郎	

論文内容の要旨

研究目的

網膜活動電流(ERG)は不連続光融合現象の研究に応用され、多くの研究がなされて来たがその解析手段の一つとして短時間の単一及び重複光照射によるERGが研究されて来た。併し不連続光は光照射と光遮断の組合せによって構成されておりその解析には短時間の光遮断の研究も必要であると考え、著者は短時間の光遮断によるERGを光照射によるERGと比較研究し従来の方法では解明困難な網膜機能の二三について研究した。

研究方法

実験動物には20~30gのトノサマガエルの剥出開放眼を用いこれを電気的に遮蔽された暗箱の中に置き亜鉛一飽和硫酸亜鉛電極で誘導し有意電極を網膜側に、不関電極を鞆膜側に置き時値4秒のC-Rプリアンプ及び直結4段増巾器で増巾し、2光点陰極線オシログラフで観察記録した。実験条件として定速度回転盤を用いて正確且つ安定した光照射及び光遮断を行なう装置を考案し、各々の時間は廻転板の扇形の角度を変化させることにより5msecより500msecまで自由に変化出来るようにし、照射にはノイトラルフィルターを組合せることにより500Luxより500Lux×2⁻¹⁸までの各照度を用いた。

研究結果

I 1回の短時間光遮断によるERG

短時間光遮断のERGの波形は鋭い陽性波(d波)と陰性波(a波)及びやや緩やかな陽性波(d波)よりなり、光遮断時間を変化させると5msecより50msecまでその主変動であるd波の高さは光遮断時間に略比例して増大し、80msec以上では略一定の値を示す。これに反して光照射の場合、その主変動であるb波の高さは5msecより50msecまで照射時間による変化は殆どみとめられない。次に照射照度の影響をみるとd波の高さと照射光(順応光)の照度の対数との間には直線関係が成立し照射照度の増

加につれて d 波の高さも増大するが $500\text{Lux} \times 2^{-15}$ より $\times 2^{-9}$ までの d 波の増加率とそれ以後の増加率には明瞭な差違が認められ照射照度と d 波の増加率の間に不連続光融合頻度と照射光の関係に類似の関係がある事を示している。光照射の場合の b 波の高さと照射照度の対数の間に直線関係があるがその増加率には変化がなかった。

更に光遮断時間と照射照度の両者を変化させ最小照度と光遮断時間の関係を求めるとき遮断時間の変化に対する ERG 反応の変化が照射照度の変化に対するよりも約 4 倍も大きい値を示した。これは短時間光照射の場合の最小照射照度 \times 照射時間 = 一定という関係と異なる点である。

II 連続 2 回の短時間光遮断による ERG

100msec の光遮断を続けて 2 回行った場合の ERG を同じ 100msec の光照射の場合と比較すると光照射の場合には照射の間隔が 50msec で ERG の遮形が融合するにも拘らず光遮断の場合にはその間隔が 5msec においても ERG 波形は明らかに分離して現われ融合は 2msec 以内でないと起らない。次に照射照度を変化させた場合最小分離時間は $500\text{Lux} \times 2^{-5} \sim 2^{-9}$ で照射照度の対数の間に一次相関関係があった。又先行する照射照度を変化させた場合には後の光遮断による d 波の高さは先行する光遮時間により僅かの影響を受けたが光照射による場合と比較すれば問題にならない程度であった。

III 蛙網膜の暗順応及び明順応経過中における ERG 各波の変化

蛙網膜の暗順応曲線を ERG の d 波を指標にして描くと、人眼の自覚的暗順応曲線類似の曲線を得た。これによると蛙網膜の暗順応は 50 分完乃至 60 分で了し人眼にみられる Kohlrausch の屈曲はみられなかつた。次に明順応経過中の短時間光遮断を間歇的に行って各波の変動をみると d 波は人眼の明順応曲線類似の曲線を描いて増大し約 3 分間で略一定の値になった。又 b 波も約 2 分間増大を示し先人の ⁸b 波は明順応が進むにつれて減少すると言ふ結果と相反する結果を得た。a 波は 30~40 秒で極大に達し以後再び小さくなつた。更に短時間光遮断による d 波を指標として明順応過程を見ると完全暗順応状態より種々の照度に順応した場合、d 波の増加率に差異が認められず、種々の照度より更に高い一定の照度に順応した場合には、先の照度が高い程早く d 波が増大し、暗順応経過中に於ける明順応開始後の d 波の増加率は、暗順応時間が短い程大きい結果を得た。尚本実験中に光遮断による陰性電位が二三の網膜で認められた。

総括

著者は不連続光による ERG 波形の分析手段として短時間光遮断装置を考案し、これを用いて蛙網膜における ERG を研究した。その結果短時間光遮断によって生ずる d 波は網膜の順応状態を示すものと考えられること及びこれらの d 波の間には相互干渉作用が殆ど認められないことが明らかとなった。これらのことより短時間光遮断による d 波を指標とすれば明順応過程の連続的な観察が容易に出来ることを確かめこれを用いて明順応は現在順応しつつある照度によるよりもそれまでの網膜の順応状態による影響が大きいことを認めた。

論文の審査結果の要旨

目的

従来の不連続光による網膜活動電流 (ERG) の研究はすべてその手段として光照射が用いられている。

が、著者は光遮断による ERG の変動を観察し網膜機能を今までとは逆の面より検討している。

方 法

定速回転盤を使用して、正確且つ安定した短時間光遮断装置を考案し、トノサマガエルの摘出開放眼を用いて実験している。使用照度は $500\text{Lux} \times 2^{-18} \sim 500\text{Lux}$ 、光遮断時間は 5msec～300msec である。

成 績

先づ 1 回の短時間光遮断による ERG の変動を調べると、(1) Response を得られる最低照度と光遮断時間の間には直線関係が成立し、その直線の傾きが光照射の場合より急であることより、光遮断の場合には時間的変動に鋭敏なことを認めている。(2) 照度を一定として光遮断時間のみを変化させた場合の d 波は、50msec まではほぼ光遮断時間に比例して増大、100msec 以上では殆ど変化しないことを認め、(3) 照度を変化させると、d 波の高さが $500\text{Lux} \times 2^{-9}$ を境にして傾きの異っている 2 本の直線的関係を示すことを認め、その場合低照度の直線は桿体、高照度のは錯体による反応を示したものと考えている。

次に連続 2 回短時間光遮断を行って変動を調べると、(1) 2 つの d 波の時間的分離能が光照射の場合の b 波のそれに比べ非常に優れていること、(2) 2 つの d 波の融合と照度の間には $500\text{Lux} \times 2^{-5} \sim 2^{-9}$ の間で直線的関係が認められること。(3) 2 つの d 波の間には光照射の際の b 波にみられるような相互干渉作用は殆どみられないことを認めている。

更に短時間光遮断による d 波を指標として明順応過程を観察した結果、明順応過程は順応しつつある照度よりも、順応前の照度による影響が大きいことを認めている。

尚 d 波は陽性電位としてのみ現れるといわれているが、本実験中は光遮断による陰性電位が得られることを認め、陰性 d 波 → off-receptor の存在を暗示しているものと考えている。

総 括

以上要するに独自の光遮断装置を考案して短時間光遮断による ERG を研究し、これによって生ずる d 波は、網膜の順応状態を示すものと考えられること、及びこれらの d 波の間には、相互干渉作用が殆ど認められないことを認め、短時間光遮断による d 波を指標とすれば明順応過程の観察が今までの方法に比し極めて容易であることを認めている。従ってこの方法による ERG の研究は明順応過程の研究手段として新しい方法を提供したもので、視機能研究に新分野を開いた意義のある論文と信ずる。