

## CZASOWA ZDOLNOŚĆ ROZDZIELCZA KOMÓREK FOTORECEPTOROWYCH OKA LUDZKIEGO

### Aparatura

Perymetr, generator fal.

### Przebieg ćwiczenia:

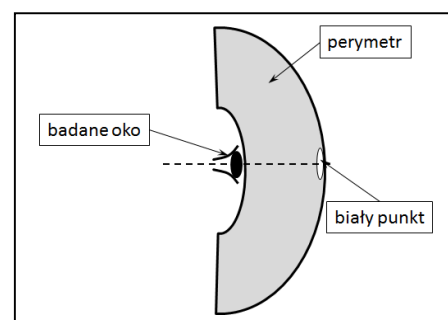
#### *I. Przygotowanie stanowiska do pomiarów:*

- a. zająć wygodną pozycję siedzącą naprzeciw perymetru,
- b. ustawić perymetr na wysokości poziomu oczu (szczelina perymetru musi znajdować się na wysokości oczu obserwatora),
- c. włączyć generator częstotliwości przyciskiem „POWER” (zapali się wyświetlacz).

#### *II. wykonanie pomiarów:*

##### **1. Badanie oka prawego dla światła zielonego.**

- a. zamocować diodę w gnieździe metalowego krążka połączonego przewodem ze srebrną wtyczką.
- b. metalowy krążek z diodą zamocować przy pomocy magnesu na białym punkcie (kropce) znajdującym się na tylnej ścianie perymetru. W takim położeniu diody badanie będzie wykonane dla kąta  $0^0$ ,
- c. oprzeć czoło o górą krawędź urządzenia w taki sposób, aby badane oko było na linii łączącej oko z białym punktem znajdującym się na tylnej ścianie perymetru (tak jak na rysunku),
- d. zasłonić niebadane oko,
- e. obracając w prawo pokrętkę „FREQUENCY” na generatorze częstotliwości, zwiększać powoli wartość częstotliwości migania diody, aż do momentu uzyskania wrażenia ciągłego świecenia tej diody. Wartość krytycznej częstotliwości  $f$  [Hz], przy której obserwowane impulsy świetlne są odbierane jako ciągłe świecenie wpisać do tabeli nr 1 formularza,
- f. pomiar opisany w punkcie 1b – 1e powtórzyć dla kątów dodatnich i ujemnych, w zależności od badanego oka, do momentu zniknięcia światła diody z pola widzenia. Dane wpisać do tabeli nr 1.



Po zakończeniu badania oka dla światła zielonego poprosić prowadzącego ćwiczenia o wskazanie diody emitującej światło inne niż zielone (czerwone, żółte, niebieskie). Przeprowadzić badanie oka, opisane w

punkcie 1 dla wskazanej barwy światła. Wybrany przez prowadzącego kolor diody wpisać w odpowiednie miejsce w tabeli 1.

### **III. Opracowanie wyników:**

1. Obliczyć rozdzielczość czasową oka jako odwrotność krytycznej częstotliwości, przy której powstaje wrażenie ciągłego świecenia migającego światła.
2. Sporządzić wykresy na papierze milimetrowym:
  - a. zależność krytycznej częstotliwości (przy której powstaje wrażenie ciągłego świecenia migającego światła) od kąta położenia źródła światła dla badanych barw.
  - b. zależność rozdzielczości czasowej od kąta położenia źródła światła dla badanych barw.
3. Na podstawie analizy sporządzonych wykresów sformułować odpowiednie wnioski (na formularzu z ćwiczeń).

### **Wymagane wiadomości teoretyczne**

1. Rozmieszczenie komórek fotoreceptorowych w siatkówce.
2. Budowa komórek fotoreceptorowych (czopki i pręciki).
3. Białka kanałowe w błonie komórkowej segmentu zewnętrznego pręcika.
4. Prądy jonowe płynące przez błonę komórki pręcika „w ciemności”.
5. Biofizyczny opis mechanizmu hiperpolaryzacji błony komórkowej pręcika.
6. Co nazywamy krytyczną częstotliwością bodźca świetlnego?
7. Co nazywamy czasową rozdzielczością komórek fotoreceptorowych?
8. Jaką wartość czasowej zdolności rozdzielczej mają pręciki a jaką czopki?
9. W jaki sposób zmienia się wartość krytycznej częstotliwości bodźca świetlnego, którego źródło zmienia położenie katowe względem osi widzenia?
10. Względna czułość komórek fotoreceptorowych na różne długości fal widma elektromagnetycznego z zakresu widzialnego.

### **Zalecana literatura**

1. S. Mięksiz, A. Hendrich, „Wybrane zagadnienia z biofizyki”, Volumed, Wrocław 1998.
2. L. Stryer, „Biochemia”, PWN, Warszawa 2009.

<b>Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu Katedra i Zakład Biofizyki i Neurobiologii</b>	<b>Ćwiczenie 6</b>  <b>Czasowa zdolność rozdzielcza komórek fotoreceptorowych oka ludzkiego</b>
..... ..... ..... <b>Imiona i nazwiska studentów</b>	Wydział: ..... nr grupy: ..... Data: .....
Ocena:	Podpis prowadzącego ćwiczenia

**Tabela nr 1.**

	Student (I) .....				Student (II) .....			
Kąt [°]	Badane oko .....				Badane oko .....			
	Dioda zielona		Dioda .....		Dioda zielona		Dioda .....	
	$f[Hz]$	$\frac{1}{f}[ms]$	$f[Hz]$	$\frac{1}{f}[ms]$	$f[Hz]$	$\frac{1}{f}[ms]$	$f[Hz]$	$\frac{1}{f}[ms]$
0								
20								
40								
60								
80								
-20								
-40								
-60								
-80								

Krótko odpowiedz na poniższe pytania:

1. Dlaczego wartość krytycznej częstotliwości, przy której obserwowane impulsy świetlne są odbierane jako ciągłe świecenie obniża się wraz ze wzrostem kąta położenia źródła światła?

.....  
 .....  
 .....

2. Dlaczego barwa światła wpływa na zdolność rozdzielczą oka?

.....  
 .....