

# KHẢO SÁT NHỮNG BIỂU HIỆN TRÊN ĐIỆN VỔNG MẠC ĐỒ Ở BỆNH NHÂN TẮC TĨNH MẠCH TRUNG TÂM VỔNG MẠC

NGUYỄN THẾ HỒ - *Bệnh Viện Cấp Cứu Trưng Vương*  
NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG - *Đại học Y Dược Tp.HCM*

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, điện võng mạc (electroretinogram) được xem là phương pháp tốt nhất để đánh giá chức năng võng mạc. Với sự phát triển của khoa học, người ta đã có rất nhiều phương tiện để khảo sát võng mạc như: đèn soi đáy mắt trực tiếp – gián tiếp, chụp võng mạc huỳnh quang, máy đo thị trường, siêu âm A-B, chụp cắt lớp quang học ... Tuy nhiên, các phương tiện này chỉ giúp chúng ta thấy được hình ảnh tổn thương cấu trúc của võng mạc hoặc tổn thương đường dẫn truyền thị giác. Điện võng mạc được xem là phương pháp khách quan và chính xác nhất để đánh giá chức năng võng mạc. Điều này lý giải được tại sao ở các nước phát triển xem điện võng mạc như một khám nghiệm thường quy của ngành nhãn khoa.

Điện võng mạc là một điện thế được tạo ra bởi võng mạc do đáp ứng với ánh sáng. Được tìm ra trên một thế kỷ nay, điện võng mạc ngày càng chứng tỏ vai trò quan trọng của nó. Một trong những áp dụng lâm sàng của điện võng mạc là đánh giá chức năng của võng mạc trong bệnh tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc. Thật vậy, trước đây bệnh tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc chỉ được khảo sát qua đo thị lực, chụp mạch huỳnh quang, soi đáy mắt. Những phương pháp này không phản ánh đúng chức năng còn lại của võng mạc tổn thương. Hệ thống mạch máu trung tâm võng mạc chỉ nuôi dưỡng 2/3 trong của lớp võng mạc. Cho nên, khi tắc hệ mạch máu trung tâm võng mạc chỉ gây tổn thương từ lớp đám rối ngoài đến màng ngăn trong của võng mạc. Lớp tế bào cảm thụ quang không bị tổn thương. Do đó, chỉ có điện võng mạc mới đánh giá chính xác chức năng võng mạc còn lại trong những bệnh lý này. Hơn thế nữa, trong tình huống tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc thể thiếu máu và không thiếu máu, chỉ có điện võng mạc mới đánh giá được mức độ chức năng võng mạc còn hay không.

Điện võng mạc giúp chúng ta tiên lượng theo dõi tình trạng của võng mạc, để từ đó có hướng điều trị thích hợp. Ngoài ra, trong trường hợp một trong những môi trường trong suốt của nhãn cầu bị đục, thầy thuốc nhãn khoa khó có thể đánh giá được đáy mắt bằng những khám nghiệm thông thường. Trong khi đó, ta có thể phát hiện được tĩnh mạch trung tâm võng mạc trong trường hợp này dựa vào những biến đổi của các sóng trên điện võng mạc đồ. Điện võng mạc sẽ giúp gợi ý chẩn đoán trong một số trường hợp tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc và quan trọng hơn sẽ giúp tiên lượng theo dõi chức năng võng mạc, giúp người thầy thuốc có hướng điều trị thích hợp hơn.

## MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Khảo sát biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng a và sóng b trên mắt tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc.
- Khảo sát biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng điện thế dao động trên mắt tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc.
- Khảo sát tỉ lệ b/a trên mắt tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc.
- Khảo sát biên độ và thời gian tiềm ẩn các sóng a, b và sóng điện thế dao động trên mắt bình thường còn lại.

## ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Đối tượng nghiên cứu

**Tiêu chuẩn đưa vào nghiên cứu:** Bệnh nhân đến khám hoặc nằm điều trị tại Bệnh viện Mắt tp Hồ Chí Minh được chẩn đoán tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc.

#### Tiêu chuẩn loại trừ:

- Bệnh nhân không hợp tác: Người già yếu, bệnh nhân có bệnh không ngồi yên được (TBMMN, Parkinson; ...).
- Bệnh nhân rung giật nhãn cầu.
- Bệnh nhân có tổn thương đáy mắt ở mắt bên lành.
- Bệnh nhân có biểu hiện bất thường ngoài tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc trên siêu âm B và trên chụp mạch huỳnh quang võng mạc.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

**Thiết kế nghiên cứu:** Mô tả cắt ngang.

**Cỡ mẫu:** Đây là nghiên cứu xác định một tỷ lệ trong quần thể nên công thức được áp dụng là:

$$n = \frac{Z^2 (1 - \alpha/2) \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2}$$

p : Tỷ lệ dự kiến trong quần thể

$\alpha$  : sai lầm loại I (hay còn gọi là mức ý nghĩa mà chúng ta muốn có trong nghiên cứu, thường = 0,05).

d : là sai số cho phép (d = 15%).

Theo tác giả Ucherman và Karpe, tỷ lệ P = 60.27% trong tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc. Thế vào công thức chúng tôi tính được  $n \approx 41$ .

#### Phương tiện nghiên cứu

- Các máy đo: Máy đo điện sinh lý Retiport của hãng Roland – Đức, CE 0197, máy chụp võng mạc huỳnh quang, máy siêu âm B.
- Phòng đo: Phòng tối, yên tĩnh lâu 1 khu dịch vụ BV Mắt Tp.HCM
- Thuốc: Collyre Mydriacyl 2%, Collyre Neosynephrine 10%, Collyre Dicaïne 1%

#### Cách thức tiến hành

1.1.1.1.1 Trước tiên bệnh nhân được đo thị lực, soi đáy mắt, chụp mạch võng mạc huỳnh quang để chẩn đoán xác định tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc. Sau đó:

- Bệnh nhân được nhỏ thuốc giãn đồng tử (C.Mydriacyl 2% và Neosynephrine 10%)
- Chờ phòng tối ít nhất 20phút.
- Nhỏ thuốc tê Dicaine 1%.
- Gắn điện cực hoạt động bằng chỉ DTL trên giác mạc, một đối cực ở thái dương và một ở dái tai.
- Đo điện võng mạc thị trường toàn phần bằng 5 phương pháp:
  - + Điện võng mạc (ĐVM) trong điều kiện thích ứng tối: đo sự đáp ứng tế bào que.
  - + ĐVM tối đa trong điều kiện thích ứng tối: đo sự đáp ứng của cả tế bào nón và tế bào que.
  - + ĐVM trong điều kiện thích ứng sáng: đo sự đáp ứng tế bào nón.
  - + ĐVM nhấp nháy (Flicker) trong điều kiện thích ứng sáng: đo sự đáp ứng tế bào nón.
  - + Những điện thế dao động.

**Thống kê và xử lý số liệu:** Bằng phần mềm SPSS.

### KẾT QUẢ

Từ tháng 09/2005 đến tháng 06/2006 chúng tôi tiến hành nghiên cứu trên 42 bệnh nhân gồm 26 bệnh nhân nhóm không thiếu máu võng mạc và 16 bệnh nhân nhóm thiếu máu võng mạc. Và chúng tôi khảo sát 25 người có mắt bình thường làm nhóm chứng.

#### 1. Một số đặc điểm của nhóm nghiên cứu.

Bảng 1: Một số đặc điểm của mẫu nghiên cứu.

Đặc điểm		Không thiếu máu n (%)	Thiếu máu n (%)	p
Giới	Nam	12 (46)	8 (50)	0,81
	Nữ	14 (54)	8 (50)	
Nhóm tuổi	20 – 39	4 (15)	6 (38)	0,55
	40 – 59	18 (70)	6 (38)	
	60 – 80	4(15)	4 (24)	
Thị lực	≤ 1/ 10	8 (31)	8 (50)	0,053
	Từ 2/10 – 4/10	12 (46)	8 (50)	
	≥ 5/10	6 (23)	8 (50)	
Bệnh cao HA	Có	6 (23)	8 (50)	0,755
	Không	20 (77)	8 (50)	
RAPD	(+)	4 (15)	6 (37)	0,107
	(-)	22 (85)	10 (63)	
Mắt bệnh	Phải	11 (42)	5 (31)	0,65
	Trái	15 (58)	11(69)	
Tổng		26 (100)	16 (100)	

Nhận xét:

- Tuổi: thấp nhất 20, cao nhất 80, trung bình 49. Tuổi tập trung nhiều trong khoảng 40 – 60 tuổi.
- Giới: nữ chiếm tỉ lệ cao hơn nam (52,4% so với 47,6%).
- Mắt bệnh: mắt trái chiếm đa số (61,9%).
- Thị lực: đa số các bệnh nhân có thị lực ≤ 4/ 10.

#### 2. Đặc điểm các sóng

##### 2.1 Sóng điện võng mạc của nhóm chứng

Bảng 2: Đặc điểm sóng điện võng mạc của các

bệnh nhân nhóm chứng.

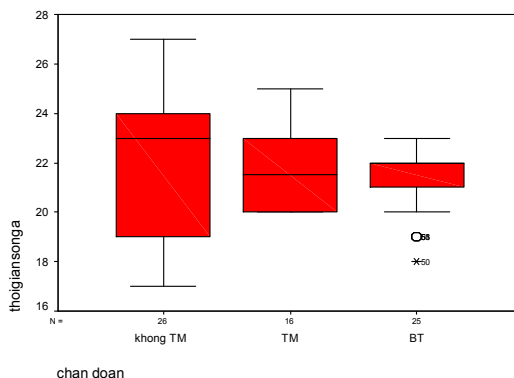
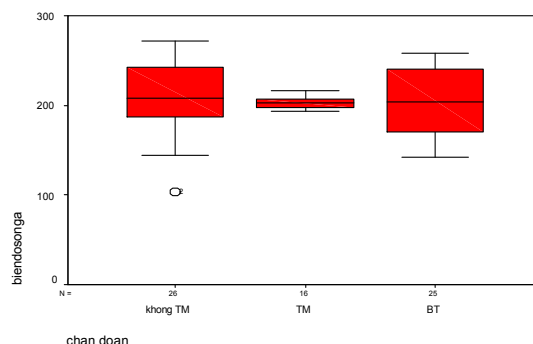
Các sóng ĐVM	Trung bình ±ĐLC	Giới hạn dưới	Giới hạn trên
Sóng a (μV)	201,64±36,85	127	275
Sóng b (μV)	394,12±67,93	258	530
Sóng OP(μV)	126,84±19,30	88	165
Sóng a (ms)	21,36±1,44	18	24
Sóng b (ms)	44,36±4,16	36	52

##### 2.2 Sóng a

Bảng 3: So sánh biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng a của nhóm chứng và nhóm bệnh.

	BD(μv)	TGTẢ(ms)
Nhóm chứng	201.64 ± 36.85	21.36 ± 1.44
Mắt bệnh nhóm không thiếu máu	208.46 ± 44.03	21.96 ± 2.84
Mắt bệnh nhóm thiếu máu	202.56 ± 6.33	21.75 ± 1.81
P <sub>1</sub>	0.550	0.449
P <sub>2</sub>	0.929	0.375
P <sub>3</sub>	0.595	0.791

Nhận xét: Biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng điện võng mạc ở ba nhóm khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).



và thời gian tiềm ẩn sóng a của nhóm chứng so với nhóm bệnh.

Nhận xét: Giá trị trung vị của biên độ và thời gian

tiềm ẩn sóng của ba nhóm gần bằng nhau.

Bảng 4: Tần suất và tỉ lệ tăng giảm biên độ và thời gian tiềm ẩn của sóng a.

Sóng a		Không thiếu máu	Thiếu máu
BD ( $\mu\text{v}$ )	<127	1BN (3%)	16BN (100%)
	127-275	22BN (85%)	
	>275	3BN (12%)	
TGTÂ (ms)	<18	2BN (8%)	
	18-24	21BN (81%)	14BN (88%)
	>24	3BN (11%)	2BN (12%)

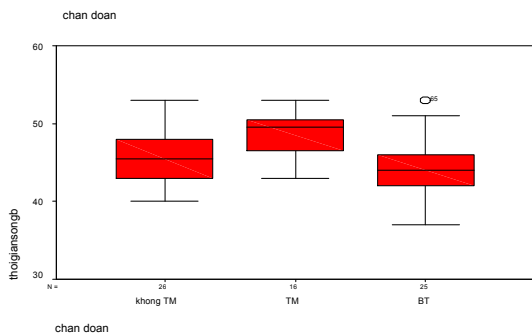
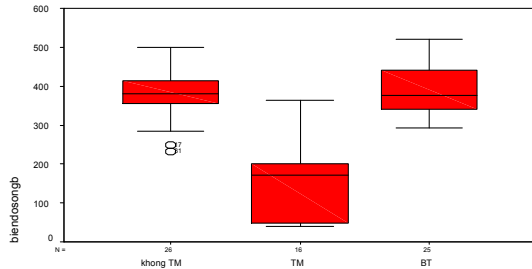
Nhận xét: đa số bệnh nhân thể thiếu máu và không thiếu máu có biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng trong giới hạn bình thường.

### 2.3 Sóng b

Bảng 5: So sánh biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng b của nhóm chứng và nhóm bệnh.

	BD( $\mu\text{v}$ )	TGTÂ (ms)
Nhóm chứng	394.12 $\pm$ 67.93	44.36 $\pm$ 4.16
Mất bệnh nhóm không thiếu máu	379.96 $\pm$ 70.54	45.27 $\pm$ 3.69
Mất bệnh nhóm thiếu máu	153.24 $\pm$ 89.99	48.63 $\pm$ 2.75
P <sub>1</sub>	0.469	0.413
P <sub>2</sub>	< 0.001	< 0.001
P <sub>3</sub>	< 0.001	< 0.001

Nhận xét: Mất bệnh nhóm thiếu máu có biên độ và thời gian tiềm ẩn của sóng b khác với nhóm không thiếu máu và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).



Biểu đồ 4.2: Biểu đồ giá trị trung vị của biên độ và thời gian tiềm ẩn sóng b của nhóm chứng so với nhóm bệnh.

Nhận xét: - Giá trị trung vị của biên độ sóng b của nhóm thiếu máu thấp hơn nhóm không thiếu máu và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê.

- Giá trị trung vị của thời gian tiềm ẩn của sóng b của nhóm thiếu máu kéo dài hơn nhóm không thiếu máu và nhóm chứng.

Bảng 6: Tần suất và tỉ lệ tăng giảm biên độ và thời gian tiềm ẩn của sóng b.

Sóng b		Không thiếu máu	Thiếu máu
BD ( $\mu\text{v}$ )	<258	2BN (8%)	15BN (94%)
	258-530	22BN (84%)	1BN (6%)
	>530	2BN (8%)	
TGTÂ (ms)	<36		
	36-52	25BN (96%)	6BN (38%)
	>52	1BN (4%)	10BN (62%)

Nhận xét: bệnh nhân thể thiếu máu 94% có biên độ sóng giảm và 62% có thời gian tiềm ẩn kéo dài

### 2.4 Sóng giao động (OPs)

Bảng 7: So sánh biên độ sóng giao động của nhóm chứng và nhóm bệnh.

	BD( $\mu\text{v}$ )
Nhóm chứng	126.84 $\pm$ 19.30
Mất bệnh nhóm không thiếu máu	121.21 $\pm$ 17.11
Mất bệnh nhóm thiếu máu	49.64 $\pm$ 17.13
P <sub>1</sub>	0.283
P <sub>2</sub>	< 0.001
P <sub>3</sub>	< 0.001

Nhận xét: mất bệnh nhóm thiếu máu có biên độ giao động khác với nhóm không thiếu máu và nhóm chứng có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Bảng 8: Tần suất và tỉ lệ tăng giảm biên độ của OPs.

Sóng OPs		Không thiếu máu	Thiếu máu
BD ( $\mu\text{v}$ )	<88	1BN (4%)	15BN (94%)
	88-165	25BN (96%)	1BN (6%)
	>165		

Nhận xét: 94% bệnh nhân thể thiếu máu có biên độ sóng giảm.

### 2.5 Tỉ lệ biên độ sóng b/a

Bảng 9: So sánh tỉ lệ biên độ sóng b/a của nhóm chứng và nhóm bệnh.

Nhóm chứng	2.03
Mất bệnh nhóm không thiếu máu	2.00
Mất bệnh nhóm thiếu máu	0.76
P <sub>1</sub>	8.69
P <sub>2</sub>	< 0.001
P <sub>3</sub>	< 0.001

Nhận xét: Mất bệnh nhóm thiếu máu có tỉ lệ biên độ sóng a/b so với nhóm không thiếu máu và nhóm chứng khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Bảng 10: Tần suất và tỉ lệ tăng giảm tỉ lệ biên độ sóng b/a.

Tỉ lệ sóng b/a	Không thiếu máu	Thiếu máu
<1		13BN (81%)
$\geq$ 1	26BN (100%)	3BN (19%)

Nhận xét: thể không thiếu máu: tỉ lệ biên độ sóng

b/a có 26 BN  $\geq 1$ .

Thể thiếu máu: tỉ lệ biên độ sóng b/a có 13 BN  $< 1$  và 3 BN  $\geq 1$ .

## **BÀN LUẬN**

### **1. Sóng a :**

So với nhóm chứng thì sóng a của mắt tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc ở cả hai thể có sự khác biệt về biên độ và thời gian tiềm ẩn không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Điều này phù hợp với nhận định ban đầu và với các nghiên cứu của các tác giả trên thế giới (Johnson và Mc Phee trong 1 nghiên cứu 33 bệnh nhân). Theo Eicher và Stave với công trình nghiên cứu 76 bệnh nhân, tác giả nhận thấy 90% sóng a bình thường và 10% là giảm, thậm chí còn tăng. Trong nghiên cứu của chúng tôi so với nhóm chính, sóng a có biên độ bình thường 38 bệnh nhân (90%) và giảm biên độ 1 bệnh nhân (2%) và tăng biên độ 3 bệnh nhân (3%).

### **2. Sóng b:**

Sóng b trong nhóm thể không thiếu máu võng mạc so với nhóm chính có biên độ và thời gian tiềm ẩn khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

Sóng b trong nhóm thể thiếu máu so với nhóm chứng có biên độ và thời gian tiềm ẩn khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi phù hợp với các nghiên cứu của các tác giả khác trên thế giới. Trong nghiên cứu của chúng tôi có đến 15/16 bệnh nhân (94%) giảm biên độ sóng b. Chính vì có tỉ lệ giảm biên độ sóng b cao như vậy nên 1 số tác giả đã đề nghị xem điện võng mạc như 1 tiêu chuẩn hàng đầu trong việc phân loại thể bệnh tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc. Theo Hayreh trong 6 tiêu chuẩn dùng để phân loại thể thiếu máu và không thiếu máu, Ông đã xếp điện võng mạc đứng thứ 2 và chụp mạch huỳnh quang đứng thứ 6 theo thứ tự ưu tiên do tính khách quan, độ nhạy và độ chính xác cao.

Ngoài biên độ sóng, thì thời gian tiềm ẩn của sóng b cũng rất có ý nghĩa trong phân loại và tiên lượng bệnh tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc. Trong nghiên cứu của chúng tôi, với 16 bệnh nhân thể thiếu máu thì 10 bệnh nhân có thời gian tiềm ẩn kéo dài và 6 bệnh nhân có thời gian tiềm ẩn bình thường.

Theo Keye và Harding, trong thể thiếu máu thì thời gian tiềm ẩn sóng b có ý nghĩa nhất trong phân loại và tiên lượng bệnh, tiếp đến là tỉ lệ sóng b/a và biên độ sóng b.

### **3. Sóng điện thế dao động (OPs) :**

Sóng điện thế dao động ở thể thiếu máu võng mạc theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi có biên độ khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng ( $p < 0,05$ ).

Theo Yan Ke Xue Bao (Entrez PubMed. htm 1998), biên độ sóng dao động giảm đáp ứng trong tần số 110Hz đến 250Hz. Không đồng ý với nhiều tác giả khác, Ông Yan cho rằng sóng OPs có giá trị nhất trong phân loại thể lâm sàng, tiên lượng tân mạch mống mắt trong tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc. Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy

rất rõ sự giảm biên độ sóng OPs với bộ lọc 1Hz-300Hz. Theo kết quả : trong 16 bệnh nhân thể thiếu máu thì có đến 15 ca giảm biên độ (94%) và thậm chí biên độ giảm rất thấp, cả 15 trường hợp đều có điện thế tối đa  $70\mu\text{v}$  so với biên độ điện thế nhóm chứng (105-146  $\mu\text{v}$ ). Kết quả này làm cho chúng tôi cảm thấy ủng hộ nhận định của Ông yan rằng biên độ điện thế dao động giảm rất có giá trị trong phân loại thể lâm sàng thiếu máu.

### **4. Tỉ lệ biên độ sóng b/a :**

Với 26 bệnh nhân thể không thiếu máu đều có tỉ lệ biên độ sóng b/a  $> 1$ , với 16 bệnh nhân thể thiếu máu có 12 trường hợp sóng b/a  $< 1$ . Cho thấy kết quả nghiên cứu của chúng tôi là tỉ lệ biên độ sóng a/b giữa nhóm thiếu máu với nhóm không thiếu máu và nhóm chứng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

Theo công trình nghiên cứu của Ông R.Sabate, T. Hirose đã nhấn mạnh vai trò tỉ lệ biên độ sóng b/a. Trong 45 bệnh nhân tắc tĩnh mạch trung tâm võng mạc có 6 bệnh nhân thể thiếu máu võng mạc đều có tỉ lệ biên độ b/a  $< 1$ .

## **KẾT LUẬN**

1. Sóng a không thay đổi về biên độ và thời gian tiềm ẩn trong cả hai thể thiếu máu và không thiếu máu võng mạc.

2. Sóng b không thay đổi về biên độ và thời gian tiềm ẩn trong thể không thiếu máu, nhưng giảm biên độ và tăng thời gian tiềm ẩn trong thể thiếu máu võng mạc.

3. Sóng OPs không thay đổi biên độ trong thể không thiếu máu võng mạc và giảm biên độ trong thể thiếu máu võng mạc.

4. Tỉ lệ biên độ sóng a/b  $\geq 1$  trong thể không thiếu máu võng mạc và tỉ lệ biên độ a/b  $< 1$  trong thể thiếu máu võng mạc.

## **SUMMARY**

Electroretinography (ERG) is the most objective and exact measure to evaluate the function of retina. We will determine the ischemic and nonischemic retinal form of central retinal vein occlusions ( CRVO) on electroretinography changes.

Forty two patients with CRVO were tested on ERG at Eye Hospital of Ho Chi Minh city. There are 26 patients of the nonischemic retinal form and 16 patients of the ischemic retinal form. At the same time, we survey the ERGs of 25 volunteers who have normal ophthalmic fundus to produce evidence.

## **RESULT**

- a wave is normal in both ischemic and nonischemic retinal form.

- b wave :

\* In ischemic retinal form : 15 patients ( 94%) have the decreased amplitudes of b-wave and 10 patients (62%) have the increased latency periods of b-wave.

\* The difference of decreased amplitude and increased latency period of ischemic and nonischemic retinal form means significant statistically (  $P < 0.005$ )

- Oscillate potentials wave (OPs) : 15 patients ( 94%) have the decreased amplitudes of wave. The difference of decreased amplitude of ischemic and nonischemic retinal form means significant statistically (  $P < 0.005$  )

- Ratio of b/a wave : 26 patients of nonischemic retinal form (100%) have b/a wave  $\geq 1$ , 13 patients of ischemic retinal form (81%) have b/a wave  $< 1$ . The difference of b/a wave ratio of ischemic and nonischemic retinal form means significant statistically (  $P < 0.005$  ).

- For the CRVO, a wave does not have changes of its amplitude and latency period.

- For the ischemic retinal form, bwave have the decreased amplitude and the increased latency period, oscillate potential wave have the decreased amplitude and the ratio of b/a wave  $< 1$ .

Keywords: Electroretinography, central retinal vein occlusions

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ môn Mắt (2003), "Thực hành nhãn khoa", Nhà xuất bản Y học Hà Nội.

2. Đinh Thị Tiêu Lam (2002), "Nghiên cứu hằng số sinh lý điện võng mạc trên mắt người Việt Nam bình thường tuổi từ 16 – 50", *Luận văn thạc sĩ*.

3. Ann H Milam, Julie E Smith and Sinoj K John (2003), "Anatomy and cell biology of Human retinal", *Duanne*, 3 (1).

4. Elias Reichel (2004), "Electrophysiology", *Yanoff*, 107.

5. Eliot L. Berson (2003), "Visual function testing: Clinical correlatios foundation", *Duanne*, 2(14).

6. Gerald Allen Fishman, MD (2001), "Electrophysiology Testing in disorder of the retinal, optic Nerve and visual pathway", *Ophthalmology Monographs foundation of the American Acadermy of Ophthalmology*.

7. Gretchen. Beal Van Boemel (2001), "Clinical visual Electrophysiology", *Retina*, 3(16).

8. Marmar MF, Arden GB, Nilson SE (2004), « Standard for clinical electrophysiology », *Ophthalmol* 108 ; 107- 114.

9. Ronald E Carr (2003), "Electroretinography", *Duanne*, 12 (103).

10. Jay S. Duker (2004), " Structure and function of the neural retina", *Yanoff*, 99.