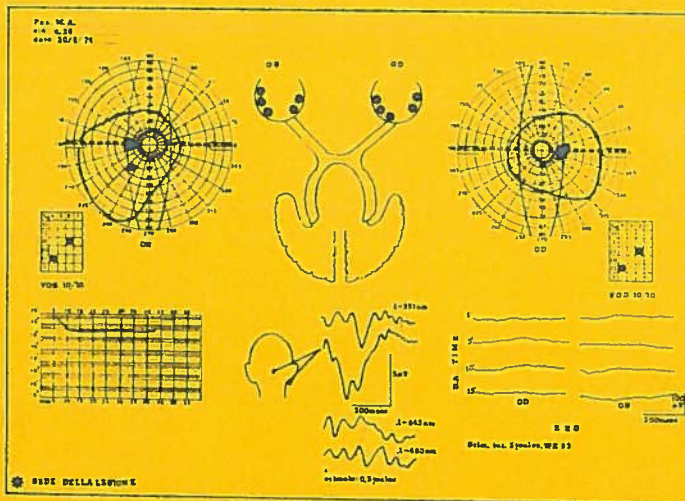




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA  
Istituto Policattedra di Oftalmologia  
Cattedra di Oftalmologia  
U.S.L. N. 4 BASSA EST

# LA RETINITE PIGMENTOSA MOVIMENTI OCULARI E AMBLIOPIA VALUTAZIONE DEL DANNO E MONITORAGGIO NEL GLAUCOMA FONDAMENTI PER LE INDAGINI DI BASE

A cura di:  
M. CORDELLA  
G. BARATTA - C. MACALUSO



Lecture tenute al VI CORSO TEORICO-PRATICO  
SULLE TECNICHE ELETTROFISIOLOGICHE IN OFTALMOLOGIA  
1991

PARMA, 6-8 marzo 1991

Retinite pigmentosa, movimenti oculari e ambliopia, glaucoma.  
Atti VI° Corso sulle tecniche elettrofisiologiche in Oftalmologia.  
Ed.: M.Cordella, G.Baratta, C.Macaluso. Casa Ed. Mattioli, Fidenza 1991.

## I PEV dopo fotostress in soggetti normali, con ipertensione oculare e con glaucoma

V.Parisi , M.G.Bucci

Il Universita' degli Studi di Roma "Tor Vergata"

**Riassunto:** Sono state effettuate registrazioni di PEV dopo fotostress su soggetti normali, con ipertono oculare e glaucomatosi. Nei soggetti con ipertono oculare e glaucomatosi si e' osservato un tempo di recupero maggiore rispetto ai soggetti normali. Pertanto il PEV dopo fotostress può essere indicato come un ulteriore test di diagnosi precoce di glaucoma.

**Parole chiave:** PEV, Macula, Fotostress, IOP, Glaucoma.

**Summary:** VEPs after photostress were recorded in normal subjects, in subjects with ocular hypertension and in subjects with glaucoma. In the subjects with ocular hypertension and in the subjects with glaucoma, the recovery time was longer than in normal subjects. Our results indicate that the VEP after photo- stress could be useful in the early diagnosis of glaucoma.

**Key words:** VEP, Macula, Photostress, IOP, Glaucoma.

Il "macular photostress test" (M.P.S.T.; Baillart, 1954), cioè la valutazione del tempo di recupero dell'acuità visiva dopo abbagliamento della retina centrale, può fornire un contributo diagnostico in patologie come il diabete ( Zingirian et al., 1968; Franzone et al., 1985), le maculopatie (Severin et al, 1967), il glaucoma (Polizzi et al., 1984; Sherman e Henkind, 1988).

Lovasik (1983) e Franchi et al. (1987), hanno studiato il recupero della funzione maculare dopo fotostress, utilizzando la metodica dei Potenziali Evocati Visivi (PEV): dopo abbagliamento della retina centrale si osservava una riduzione d'ampiezza ed un aumento dei tempi di latenza ed erano necessari 60" per un recupero totale della morfologia del PEV.

Bucci et al. (1989, 1991), osservando le modificazioni del PEV dopo fotostress in presenza di ipertono oculare sperimentalmente indotto, hanno suggerito che il tempo di recupero dipende sia dalla capacita' di resintesi del fotopigmento retinico che dal trofismo del fascio papillo-maculare.

Alla luce di tali presupposti nella presente indagine abbiamo voluto valutare, tramite i PEV, il tempo di recupero maculare dopo fotostress in soggetti normali, con ipertensione oculare e con glaucoma, al fine di poter fornire un ulteriore contributo nello studio semeiologico della malattia glaucomatosa.

### Soggetti e metodi

Sono state effettuate registrazioni di PEV dopo fotostress su un totale di 28 soggetti suddivisi in tre gruppi :9 soggetti normali di controllo (15 occhi) ; 9 soggetti con IOP superiore ai 18 mmHg ma con assenza di deficit campimetrici e/o alterazioni papillari (12 occhi); 10 soggetti con IOP superiore ai 18 mmHg e con presenza di deficit campimetrici e/o alterazioni papillari (15 occhi).Nei tre gruppi di soggetti il PEV dopo fotostress e' stato effettuato utilizzando la seguente metodica .

I soggetti in esame erano seduti in una stanza semioscura ed isolata acusticamente; il display era situato davanti ad un campo uniforme di luminanza di 5 cd/m<sup>2</sup>; lo stimolo visivo era del tipo a scacchiera (checkerboard patterns) con contrasto del 70%, luminanza media di 110 cd/m<sup>2</sup>, frequenza spaziale di 2 cicli/grado e frequenza temporale di 2 Hz. Elettrodi a coppetta di argento clorurato venivano fissati con collodion in Fpz e Oz; terra al braccio sinistro. La resistenza interelettrodica era mantenuta inferiore ai 3 KOhm. Il segnale bioelettrico veniva amplificato (gain 2000), filtrato (banda passante 1-100 Hz) e sottoposto a processo di averaging ( 100 medie prive di artefatti per ogni trial). Il tempo di analisi era di 500 msec. Ciascuna registrazione era effettuata monocularmente. Successivamente veniva registrato un PEV con numero ridotto di medie (40 averaging), in quanto, per il nostro scopo era necessario paragonare tra di loro registrazioni che avessero avuto la durata di 20" ed abbiamo definito "base" questo tipo di PEV. Al termine di tale registrazione veniva effettuato il fotostress per 30" utilizzando una lampada di 200 watt a diffusione circolare posta a 20 cm dal soggetto . Tale abbagliamento produceva uno scotoma centrale transitorio di 6 gradi.

Precedentemente il soggetto in esame era adattato per 10' alla luminosità ambientale e il diametro pupillare era di circa 3 mm. Durante il fotostress la pupilla aveva diametro di circa 1 mm. Dopo l'abbagliamento ciascun soggetto fissava il centro del monitor e venivano effettuate registrazioni di PEV ogni 20" dal termine del fotostress per circa 3 minuti. Ciascuna registrazione veniva fissata sullo schermo del computer.

## Risultati

Separatamente per ciascun gruppo di soggetti e, per ogni tempo di registrazione, abbiamo preso in esame i seguenti parametri del PEV: tempo di latenza P100, dispersione temporale N75-N145, voltaggio N75/P100 e voltaggio P100/N145. Inoltre, per ogni registrazione abbiamo valutato il tempo di recupero dopo fotostress, cioè il tempo necessario dopo l'abbagliamento maculare per un recupero completo della morfologia di base del PEV.

**Tabella 1:** Medie e deviazioni standard ( $\pm$ ) dei parametri del PEV in condizioni basali e 20", 40", 60" dopo fotostress, in soggetti normali (C), con ipertono oculare (I) e glaucomatosi (G).

	LATENZA	DISPERSIONE	AMPIEZZA	AMPIEZZA
	P100	N75-N145	N75/P100	P100/N145
	(msec)	(msec)	(microvolt)	(microvolt)
<u>Base</u>				
C	93.19 $\pm$ 3.20	46.53 $\pm$ 3.10	9.02 $\pm$ 2.24	9.63 $\pm$ 2.77
I	105.34 $\pm$ 5.76*	51.88 $\pm$ 6.48#	8.46 $\pm$ 3.34#	8.59 $\pm$ 3.59#
G	123.47 $\pm$ 10.4*	52.36 $\pm$ 6.57#	5.98 $\pm$ 3.14*	6.06 $\pm$ 2.69*
<u>20"</u>				
C	105.10 $\pm$ 3.14	51.62 $\pm$ 5.43	7.45 $\pm$ 2.15	7.21 $\pm$ 1.88
I	119.00 $\pm$ 7.25*	53.26 $\pm$ 5.46#	5.63 $\pm$ 2.08#	5.77 $\pm$ 2.14#
G	149.92 $\pm$ 12.6*	53.42 $\pm$ 5.50#	4.05 $\pm$ 2.10*	4.03 $\pm$ 1.83*
<u>40"</u>				
C	101.66 $\pm$ 3.62	50.62 $\pm$ 4.63	7.64 $\pm$ 1.66	7.93 $\pm$ 2.32
I	112.65 $\pm$ 5.37*	52.48 $\pm$ 5.42#	6.46 $\pm$ 2.60#	6.64 $\pm$ 2.90#
G	136.98 $\pm$ 13.1*	52.36 $\pm$ 6.57#	4.54 $\pm$ 1.95*	4.43 $\pm$ 1.97*
<u>60"</u>				
C	97.72 $\pm$ 3.82	47.98 $\pm$ 3.05	7.98 $\pm$ 2.59	8.46 $\pm$ 2.65
I	111.73 $\pm$ 4.14*	51.88 $\pm$ 6.48#	7.16 $\pm$ 2.82#	7.46 $\pm$ 3.27#
G	134.26 $\pm$ 11.2*	52.26 $\pm$ 6.57#	4.77 $\pm$ 2.11*	4.96 $\pm$ 2.29*

### Tempo di recupero della morfologia del PEV dopo fotostress:

controlli:	73.3 $\pm$ 2.9 sec.
Ipertesi:	95.1 $\pm$ 6.5* sec.
Glaucomatosi:	113.2 $\pm$ 11.8* sec.

T-Test: P<0.01:\*; P>0.05:# (Significatività statistica delle modificazioni rispetto al gruppo di controllo, separatamente per ciascun tempo di registrazione)

I risultati medi più le deviazioni standard sono riportati nella tabella 1.

Nei tre gruppi di soggetti a 20", 40" e 60" dal fotostress si è osservato, rispetto al tracciato di base, un aumento dei tempi di latenza ed una riduzione d'ampiezza. Tali modificazioni sono significativamente più elevate nei soggetti con ipertono oculare e con glaucoma, rispetto a quelle riscontrate nel gruppo di controllo ( $P < 0.01$ ). Nei soggetti normali ad 80" dal fotostress, si osservava un totale recupero della morfologia del PEV di base. Il tempo di recupero dei soggetti con ipertono oculare e dei glaucomatosi, era significativamente aumentato ( $P < 0.01$ ) rispetto a quello rilevato nei soggetti di controllo.

### Conclusioni

Lo scopo della nostra ricerca è stato quello di valutare, tramite i PEV, il tempo di recupero maculare dopo fotostress in soggetti normali, con ipertono oculare e con glaucoma. Dai nostri risultati si rileva che nei soggetti con ipertono e nei soggetti glaucomatosi è evidenziabile un tempo di recupero maculare più lungo rispetto a quello osservato nei soggetti normali.

Il recupero maculare dopo abbagliamento e funzione sia della capacità di resintesi del fotopigmento retinico da parte del sistema fotorecettori-epitelio pigmentato, che del trofismo del fascio papillo maculare (Bucci et al., 1989, 1991).

Il complesso epitelio pigmentato-fotorecettori non sembra che venga alterato funzionalmente dall'aumento della pressione intraoculare (Karpe, 1945; Henkes, 1951; Iser e Goodman, 1956; Vanysek, 1956; François e De Roux, 1959; Busti, 1962; Ponte, 1962; Wanger e Persson, 1983; Marx et al., 1986a/b; Bucci e Parisi, 1991), mentre quest'ultima sarebbe responsabile di alterazioni funzionali degli strati più interni della retina (Sokol et al., 1981; Towle et al., 1983; Wanger e Persson, 1983; Atkin et al., 1983; Bobak et al., 1983; Wanger e Persson, 1985; Howe e Mitchell, 1986; Marx et al., 1986 a/b; Porciatti et al., 1987; Bucci et al., 1988; Marx et al., 1988; Mierdel et al., 1988; Siliprandi et al., 1988; Holopigian et al., 1990).

Pertanto l'aumento del tempo di recupero maculare riscontrato nei soggetti con ipertono oculare e glaucomatosi si può ascrivere ad alterazioni del trofismo del sistema macula-fascio papillo maculare. In conclusione questo tipo di test può fornire un ulteriore contributo nella diagnosi precoce e nel monitoraggio della malattia glaucomatosa.

### Bibliografia

- ATKIN A., BODIS-WOLLNER I., PODOS S.M., WOLKSTEIN M., MYLIN L. and NITZBERG S.: "Flicker threshold and pattern VEP latency in ocular hypertension and glaucoma." *Invest. Ophthalmol Vis.Sci.* 24:1524-1528;1983.
- BAILLART J.P. "L'examen fonctionel de la macula. Rapport a' la Societe' d'Ophthalmologie de Paris." *Bull.S.O. France* 4 (suppl) 1954.

- BOBAK P., BODIS-WOLLNER I., HARNOIS C., MAFFEI L., MYLIN L., PODO S., THORNTON J.: "Pattern electroretinograms and visual evoked potential in glaucoma and multiple sclerosis." *Am. Jour. of Ophthalmol.* 96:72-83; 1983.
- BUCCI M.G., PARISI V., ROSSINI P.M., RIZZO P.: "I potenziali visivi evocati durante una indotta ipotensione oculare: utilità per una diagnosi precoce di glaucoma." *Annali di Ottalmologia e Clinica Oculistica*, vol CXIV, 12, 1225-1238; 1988.
- BUCCI M.G., PARISI V., GIANNINI R. e ROSSINI P.M.: "Registrazioni di FERG e PEV "dopo fotostress" nell'ipertono oculare sperimentalmente indotto." *Atti SOI* 1989.
- BUCCI M.G., PARISI V., GIANNINI R. e ROSSINI P.M.: "Recordings of VEP after photostress in artificially increased IOP." *Clin. Vis. Sci.* 1991 in stampa.
- BUCCI M.G. e PARISI V.: "I potenziali oscillatori dell' ERG fotopico nell'ipertensione oculare artificialmente indotta." *Boll. Ocul.* 1991 in stampa.
- FRANCHI A., MAGNI R., LODIGIANI L. e CORDELLA M.: VEP pattern after photostress: an index of macular function." *Graefe's Archive Clin. Exp. Ophthalmol.* 225: 291-294; 1987.
- FRANCOIS J. e DE ROUK A.: "L'électrorétinographie dans le glaucome primaire." *Ann. Ocul., Paris*, 192:321-353; 1959.
- HENKES H.E.: "The electroretinogram in glaucoma." *Ophthalmologica*, 121:44-45; 1951.
- HOLOPIGIAN K., SEIPLE W., MAYRON C., KATY R. e LORENZO M.: "Electrophysiological and psychophysical flicker sensitivity in patients with primary open-angle glaucoma and ocular hypertension." *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 31: 1863-1868; 1990.
- HOWE J.W. and MITCHELL K.W.: "Visual evoked cortical potential to paracentral retinal stimulation in chronic glaucoma, ocular hypertension, and an age-matched group of normals." *Doc. Ophthalmol.* 63:37-44; 1986.
- ISERG. and GOODMANG.: "Clinical studies with flicker electroretinography." *Amer. J. Ophthal.* 42:227-237; 1956.
- KARPE G.: "the basis of clinical electroretinography." *Acta Ophthal. Kbh. Suppl.* 24:118; 1945.
- LOVASIK J.V.: "An electrophysiological investigation of the macular photostress." *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 24, 437-441; 1983.
- MARX M.S., PODO S. M., BODIS-WOLLNER I., HOWARD-WILLIAMS J., SIEGEL M.J., TEITELBAUM C.S., MACLIN E.L., SEVERIN C.: "Flash and pattern electroretinograms in normal and laser-induced glaucomatous primate eyes." *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 27:378-386; 1986a.
- MARX M.S., BODIS-WOLLNER I., PODO S.M., TEITELBAUM C.S.: "The pattern ERG and VEP in glaucomatous optic nerve disease in the monkey and human." In Cracco R.Q., Bodis-Wollner I. eds *Evoked potential*. New York: Liss Publishers, Inc, 117-126; 1986b.
- MARX M.S., BODIS-WOLLNER I., LUSTGARTEN J.S., PODO S.M.: "Electrophysiological evidence that early glaucoma affects foveal vision." *Doc. Ophthalmol.* 67: 281-301; 1988.
- POLIZZI A., GRILLO N., GIACOMELLI F., TRAVERSO C. e ROLANDO M.: "Macular recovery test in glaucoma suspects and glaucomatous patients." *Comm. Association for Research in Vision and Ophthalmology*. Sarasota, Florida; 1984.
- PONTE F. "Reperti elettroretinografici e adatometrici nel glaucoma cronico del miope elevato." *Boll. Ocul.* 41:739-755; 1962.
- PORCIATTI V., FALSINI B., BRUNORI S., COLOTTO A., MORETTI G.: "Pattern electroretinogram as a function of spatial frequency in ocular hypertension and early glaucoma." *Doc. Ophthalmol.* 65: 349-355; 1987.
- SEVERIN S.L., TOUR R. e KERSHAW H.: "Macular function and the photostress test." *Arch. Ophthalmol.* 77, 163-167; 1967.
- SHERMAN M.D. e HENKIND P.: "Photostress recovery in chronic open angle glaucoma." *Br. J. Ophthalmol.* 72, 641-645; 1988.
- SILIPRANDI R., BUCCI M.G., CANELLA R., CARMIGNOTO G.: "Flash and pattern electroretinograms during and after acute intraocular pressure elevation in cats." *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 29:558-556; 1988.
- SOKOL S., DOMAR A., MOSKOWITZ A., SCHWARTZ B.: "Pattern evoked potential latency and contrast sensivity in glaucoma and ocular hypertension." *Doc. Ophthalmol. Proc. Ser.* 27:79-86; 1981.

- TOWLE V. MOSKOWITZ A., SOKOL S., SCHWARTZ B.: "The visual evoked potential in glaucoma and ocular hypertension: effects of cheks size, and stimulation rate." Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.:24:175-183; 1983.
- VANYSEK J.: "Glaucoma in the electroretinographic picture." Zbl. Ges. Ophthal., 67:33; 1956.
- WANGER P., PERSSON H.E.: "Pattern-reversal electroretinograms in unilateral glaucoma." Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 24:749-753; 1983.
- WANGER P., PERSSON H.E.: "Pattern-reversal electroretinograms in ocular hypertension." Doc. Ophthalmol. 61:27-31; 1985.
- ZINGIRIAN M., POLIZZI A. e GRILLO N.: "The macular recovery test after photostress in normal and diabetic subjects." Acta Diabetologica Latina 22,169-172; 1985.

V.PARISI e M.G.BUCCI

Clinica Oculistica

Universita' di Roma

"Tor Vergata"