

RIVISTA
DI MEDICINA
AERONAUTICA
E
SPAZIALE

EDITA DAL
CORPO SANITARIO AERONAUTICO

RIZZO P., CARBONI M., PASSARO R., PARISI V.M.F., DEL GIUDICE R.,
RIZZO A., TERRANA P.

POTENZIALI EVOCATI VISIVI DA CHECKERBOARD
PATTERN REVERSAL: DATI NOMINATIVI

ESTRATTO

da «RIVISTA DI MEDICINA AERONAUTICA E SPAZIALE»

FASC. 2 - APRILE-GIUGNO 1988

AERONAUTICA MILITARE ITALIANA
ISTITUTO MEDICO-LEGALE A.M. "ALDO DI LORETO" - ROMA
Direttore: Col. C.S.A. P. COLLARILE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"
I CLINICA OCULISTICA
Direttore: Prof. M. R. PANNARALE

II UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"
CLINICA OCULISTICA E OTTICA FISIOPATOLOGICA
Direttore: Prof. P. RIZZO.

POTENZIALI EVOCATI VISIVI DA CHECKERBOARD PATTERN REVERSAL: DATI NOMINATI

P. RIZZO** - M. CARBONI* - R. PASSARO*** - V.M.F. PARISI**
R. DEL GIUDICE* - A. RIZZO*** - P. TERRANA

RIASSUNTO — Gli autori hanno studiato le indotte sul P.E.V. da Pattern Reversal dall'uso di stimoli visivi caratterizzati da diverse frequenze spaziali: 15', 30', 45',; suderivazioni O_2 O_1 , O_2 ; in 20 soggetti con visus 10/10 e che, all'esame obiettivo, c.v., f.o., tonometria, ecc., non presentavano alcuna patologia.

Lo studio ha messo in evidenza che il potenziale di massima ampiezza si ottiene in O_2 e che le latenze delle onde N_{75} , P_{100} , N_{145} tendono a prolungarsi con stimoli di minori dimensioni (15' rispetto a 45').

Gli autori suggeriscono un'attenta valutazione degli stimoli utilizzati al fine di ottenere una precisa valutazione di ordine clinico sia in senso assoluto che comparativo tra le varie metodiche impiegate.

SUMMARY — The Authors study modifications on the pattern E.V.P. induced by use of visual goads characterized by different spazial frequencies: 15', 30', 45', 1n O_2 O_1 O_2 .

20 subjects whith visus 10/10 have been taken into account and, submitted to E.O., F.O., tonometry, c.v. without showing any oculist pathology.

The research stresses that the maximum range of the potential is obtained in O_2 and latency of the waves shows a tendency to delay with goods of higher spatial frequency (15 inseed of 75).

The Authors close suggesting a careful valuation of the goads that have been utilized to obtain a careful valuation of clinical order.

La ricerca è stata condotta presso l'Istituto Medico Legale "Aldo di Loreto" dell'A.M. di Roma.

INTRODUZIONE

Lo scopo della presente ricerca è stato quello di valutare la funzionalità del nervo ottico, attraverso la metodica dei P.E.V. su soggetti che non presentavano alcuna patologia generale e/o oculare, al fine di acquisire dei dati normativi necessari, per confronto con quelli rilevabili in sede di selezione e controllo del personale aeronavigante.

È noto che il potenziale evocato visivo (P.E.V.) da Pattern Reversal, rappresenta la risposta bioelettrica cerebrale ad uno stimolo strutturato (scacchiera alternante).

Tale risposta evocata può essere registrata con elettrodi di superficie posti sullo scalpo nella regione occipitale, utilizzando opportune metodiche di amplificazione ed elaborazione computerizzata (AVERAGING) del segnale.

Il P.V.E. da Pattern Reversal si compone con una sequenza di tre onde fondamentali a polarità alternate presenti nei primi 150 Msec. successivi all'invio dello stimolo (onde N_{75} , P_{100} , N_{145}).

Tale test elettrofisiologico ha trovato negli ultimi anni notevole applicazione clinica, sia in ambito oculistico che neurologico essendo in grado di fornire ampie informazioni sulla funzionalità delle vie ottiche, con il vantaggio di essere una metodica non invasiva e di semplice esecuzione (Regan D. 1975; Halliday et al. 1976; Carolow T. et Rodriguez M. 1978; Blumhardt et al. 1979; Collins D.W. et al. 1979; Streletz L.J. et al. 1981; Bodis-Wollnerl. et al. 1982).

I parametri fondamentali di tali onde (ampiezza e latenza) risultano essere direttamente influenzati dalle caratteristiche dello stimolo, in particolare dalle dimensioni dei singoli elementi che lo compongono (frequenza spaziale), dal livello di contrasto tra elementi scuri e chiari della scacchiera, dalla frequenza di inversione degli elementi che compongono il margine (frequenza temporale). (Jones R. et Keck M. J. 1978; Bobak P. et al. 1984).

Non sempre però, nello studio clinico di un soggetto, tali elementi sono tenuti nella dovuta considerazione. Spesso vengono usate metodiche standardizzate, che pur fornendo informazioni utili dal lato clinico, presentano difficoltà di comparazione, (ciò

in relazione all'utilizzazione di parametri differenti nelle tecniche di stimolazione e registrazione).

Scopo della presente ricerca è stato quello di analizzare le modificazioni indotte sul P.E.V. da Pattern Reversal dall'uso di stimoli visivi caratterizzati da diverse frequenze spaziali.

SOGGETTI E METODICA

Sono stati presi in esame 20 soggetti di età compresa tra i venti e i trentacinque anni, precedentemente sottoposti a visita oculistica (esame obiettivo, campo visivo, esame del segmento anteriore, tonometria, F.O., ecc. ...) tutti presentavano visus di 10/10 in OO e nessuna patologia.

Per la registrazione del P.E.V. da Pattern Reversal veniva utilizzata come stimolo una scacchiera di un monitor televisivo sottendente un arco visivo di 10°; il contrasto era del 70%. Venivano effettuate stimolazioni monoculari successive con singoli elementi della scacchiera sottendenti rispettivamente 45', 30', 15' di arco visivo.

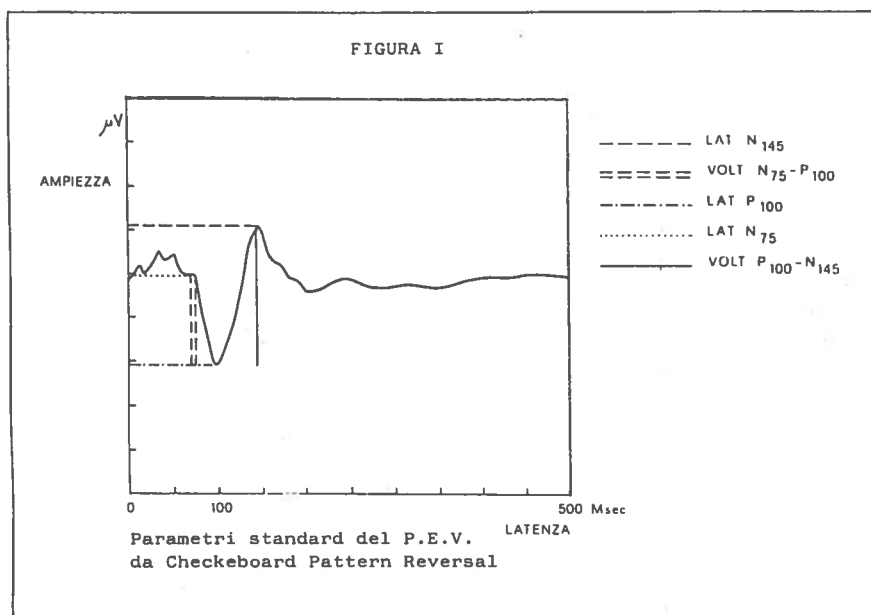
Ogni trial comprendeva 100 stimolazioni complessive.

La frequenza temporale era di 1Hz. Elettrodi a coppetta venivano fissati con collodio in O_z, O₁, O₂, (sistema internazionale 10 - 20, Jasper H.H. 1958) tutti riferiti ad un elettrodo in Fpz; elettrodo a massa al polso sinistro; particolare attenzione veniva posta a che le resistenze elettrodeiche fossero mantenute al di sotto dei 5K.

Il segnale bioelettrico veniva amplificato (20db), filtrato (banda passante: 1-100 Hz) e sottoposto a processo di averaging (CADWELL 7400).

Ogni tracciato veniva ripetuto almeno una volta per controllarne la ripetibilità.

Nell'analisi dei tracciati ottenuti venivano presi in esame i seguenti parametri: latenza assoluta delle onde N₇₅, P₁₀₀, N₁₅₄; latenza interpicco N₇₅ - N₁₄₅ (dispersione temporale); voltaggio picco - picco n₇₅ - P₁₀₀, P₁₀₀ - N₁₄₅ (Fig. 1).



RISULTATI E COMMENTO

I risultati del nostro studio sono riportati nella tabella I. In generale si osserva come, in risposta a stimolazione a Full Field di un solo occhio si ottenga un potenziale di massima ampiezza nelle derivazioni della linea mediana (O_1); i potenziali presi in O_1 e O_2 sono tra loro simmetrici. (Fig. 2). Le latenze delle onde N_{75} , P_{100} , N_{145} , tendono a prolungarsi qualora vengano inviati stimoli di minori dimensioni (15' rispetto a 45').

I valori assoluti e relative differenze significative sono riportati nella tabella 1.

Nelle registrazioni effettuate con stimoli di 15' di arco visivo si osservano i voltaggi più ampi della risposta evocata. La latenza dell'onda N_{145} è peraltro variabile da soggetto a soggetto e ciò comporta un valore di s.d. piuttosto elevato.

I voltaggi delle componenti $P_{100} - N_{145}$ sono più variabili rispetto a quelle componenti $N_{75} - P_{100}$.

POTENZIALI EVOCATI VISIVI DA CHECKERBOARD PATTERN REVERSAL: DATI NOMINATI

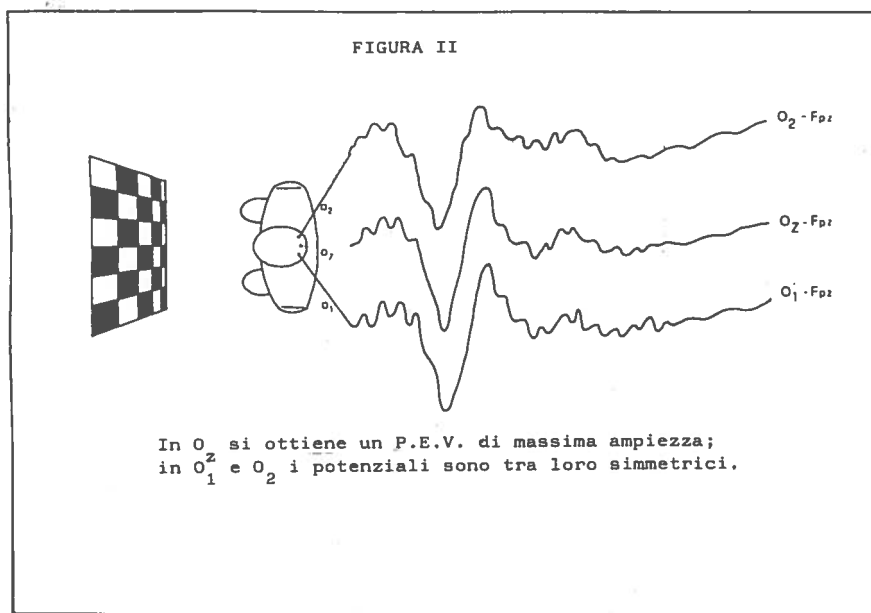
TABELLA I - P.E.V. DA CHECKERBOARD PATTERN REVERSAL: MEDIE E S.D.

ESAME	LAT. N75	LAT. P100	LAT. N145	VOLT N75/P100	VOLT P100/N145	DISP. N145-N75
OS/45'0 ₂	70,40 ± 3,09	95,72 ± 4,28	130,45 ± 12,09	5,66 ± 1,96	7,43 ± 4,3	60,05 ± 14,3
0 ₁	70,40 ± 3,09	95,72 ± 4,28	130,45 ± 12,09	4,05 ± 1,5	5,15 ± 2,9	60,05 ± 14,3
0 ₂	70,40 ± 3,09	95,72 ± 4,28	130,45 ± 12,09	4,53 ± 2,16	6,47 ± 3,3	60,05 ± 14,3
30'0 ₂	71,06 ± 3,6 ns	96,83 ± 4,56 ns	130,79 ± 7,8 ns	6,55 ± 2,86 ns	8,5 ± 4,3 ns	59,35 ± 10,22 ns
0 ₁	70,9 ± 3,7 ns	97,58 ± 3,49 ns	131,62 ± 10,57 ns	5,73 ± 2,19 **	6,26 ± 2,22 ns	60,83 ± 12,9 ns
0 ₂	71,6 ± 3,6 ns	97,41 ± 4,59 ns	134,08 ± 10,4 *	4,69 ± 2,68 ns	6,40 ± 3,83 ns	62,64 ± 12,7 ns
15'0 ₂	73,46 ± 3,6 ***	98,42 ± 4,64 **	136,39 ± 11,82 ***	6,66 ± 2,96 ns	7,79 ± 5,06 ns	62,92 ± 11,79 *
0 ₁	73,47 ± 3,6 ***	98,26 ± 4,69 **	135,29 ± 14,13 ***	5,01 ± 1,7 ns	5,29 ± 2,99 ns	63,41 ± 11,33 ns
0 ₂	73,47 ± 3,6 ***	98,93 ± 4,95 ***	140,14 ± 11,08 ****	4,52 ± 2,9 ns	6,01 ± 4,14 ns	66,67 ± 11,53 ****
OD/45'0 ₂	69,43 ± 4,4	97,69 ± 2,8	133,77 ± 7,42	5,06 ± 1,28	7,26 ± 3,6	64,28 ± 8,7
0 ₁	68,87 ± 4,21	99,23 ± 4,28	135,27 ± 5,6	3,74 ± 1,2	4,67 ± 2,23	66,58 ± 6,6
0 ₂	68,54 ± 3,99	96,89 ± 9,3	136,05 ± 3,2	4,55 ± 0,89	6,01 ± 3,01	67,51 ± 5,47
30'0 ₂	71,49 ± 3,31 *	96,29 ± 4,45 ns	131,20 ± 10,09 ns	5,77 ± 2,18 ns	6,01 ± 3,07 ns	62,23 ± 13,0 ns
0 ₁	71,07 ± 3,16 **	96,29 ± 4,45 ***	131,79 ± 12,0 *	4,56 ± 2,25 ns	5,79 ± 2,19 ns	60,71 ± 14,1 ***
0 ₂	71,49 ± 3,31 ***	97,14 ± 5,19 ns	131,19 ± 11,03 ***	5,20 ± 2,2 ns	6,09 ± 2,5 ns	60,46 ± 12,3 ****
15'0 ₂	73,45 ± 5,2 ****	99,84 ± 3,7 **	138,45 ± 13,5 ***	6,59 ± 3,24 *	8,27 ± 4,02 ns	65,00 ± 14,6 ns
0 ₁	73,45 ± 5,2 ****	99,32 ± 4,1 ns	138,45 ± 13,5 **	5,72 ± 2,97 **	6,26 ± 2,7 *	65,00 ± 14,6 ns
0 ₂	73,45 ± 5,2 ****	100,7 ± 3,4 ***	138,45 ± 13,5 ns	5,57 ± 2,73 ns	7,22 ± 3,2 ns	65,00 ± 14,6 ns

L'analisi statistica effettuata attraverso il confronto delle "medie per dati appaiati" tra i valori ottenuti con stimolo a 15' e 30', rispetto a 45', ha dato le seguenti significatività:

P 0,05:* P 0,02:** P 0,01:*** P 0,001:****

ns: non significativo



CONCLUSIONI

A conferma di quanto osservato da altri autori (Jones R. et Keck M.J. 1978) i nostri risultati indicano che i parametri del P.E.V. da Pattern Reversal sono estremamente influenzati dalle caratteristiche di frequenza spaziale dello stimolo adottato.

Tale riscontro induce a suggerire una attenta valutazione delle caratteristiche degli stimoli utilizzati nel corso di indagini elettrofisiologiche effettuate al fine di ottenere indicazioni di carattere clinico, soprattutto quando nel tempo, gli esami vengono ripetuti con metodiche standardizzate che non abbiano gli stessi parametri di stimolazione e registrazione.

BIBLIOGRAFIA

- BOBACK P. BODIS-WOLLNER I, HARNOIS C. "VEPs in humans reveal high and low spatial contrast mechanism." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 25: 104-107, 1984.
- BLUMHARDT A. D., HALLIDAY A.M.: "Hemisphere contributions to the composition of Pattern-evoked potential waveform". *Exp. Brain. Res.*, 36:53-69; 1979.
- BODIS-WOLLNER I. ONOFRJ M.: "System diseases and visual evoked potential diagnosis in neurology: Changes due to synaptic malfunction" *Ann NY Acad Sci* 388: 327-347, 1982.
- CAROLW T., RODRIGUEZ M.: "Localization of cerebral dysfunction by visual evoked response". *Annals. of Neurology* vol. 4 N. 2 1978.
- COLLINS D.W. CARROL W.D., BLACK J.L., WALSH M. "Effect of refractive error on the visual evoked response." *British. Med. J.* 1:231-233. 1979
- HALLIDAY A.M., HALLIDAY E., KRISS A.; "The Pattern evoked potential in compression of the anterior visual pathways". *Brain*, 99:357-74. 1976.
- JASPER H.H.: "The ten-twenty electrode system of the international federation electro enceph." *Clin. Neurophysiol* 10: 371 375 1958.
- JONES R. KECK MJ: "Visual evoked response as a functions of grating spatial frequency." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 17-652 659, 1978.
- MEINBERG O., KUTAK L.: "Patten-reversal evoked cortical responses in normals." *J. Neurol*, 222:81-93 1979.
- REGAN D.: "Recent advances in electrical recording from the human brain". *Nature* 252:401-407 1975.
- STRELETZ L.J., SUNG HO BEE, ROESHMAN R. M.: *Visual evoked potentials in occipital lobe lesions.* *Arch. Neurol.* 38/80-85 1981: