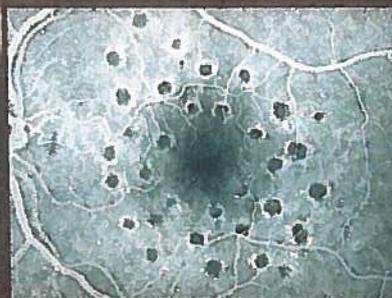
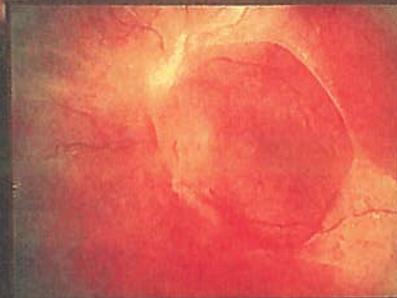


SOCIETA' OFTALMOLOGICA ITALIANA

LA RETINOPATIA DIABETICA

Bruno Lumbroso
Ugo Menchini
Mario Stirpe



Editoriale



I.N.C.

LA SENSIBILITA' AL CONTRASTO NELLA MALATTIA DIABETICA

Vincenzo Parisi, Mario Stirpe

INTRODUZIONE

La valutazione della «sensibilità al contrasto» può fornire utili informazioni sulla funzionalità del sistema visivo in modo complementare ad altri esami semeiologici soggettivi come l'esame dell'acuità visiva, del senso cromatico o del campo visivo (1).

Per contrasto si intende un rapporto percentuale di luminanza tra due stimoli visivi:

$$\frac{L. \max - L. \min}{L. \max + L. \min} \%$$

La luminanza degli stimoli visivi costituisce un elemento fondamentale nel meccanismo della visione: ciascuno stimolo, per essere percepito, deve possedere una luminanza tale da raggiungere la «soglia» di stimolazione dei fotorecettori retinici. Pertanto solo ad un determinato valore di luminanza lo stimolo visivo innesca i processi biochimici che daranno luogo alla produzione del potenziale d'azione dei fo-

torecettori, con conseguente eccitazione, attraverso le cellule bipolari, delle cellule ganglionari e, quindi, veicolazione dell'informazione visiva, tramite le vie ottiche, alla corteccia cerebrale visiva (2).

La luminanza dello stimolo visivo può essere assoluta, se lo stimolo luminoso viene proiettato su di uno schermo oscuro, oppure differenziale, se lo stimolo luminoso viene proiettato su uno schermo con intensità luminosa inferiore allo stimolo stesso.

Se consideriamo un reticolo formato da barre chiare e scure, l'occhio sarà in grado di discriminare come separate le due bande se esisterà tra di esse una luminosità differenziale tale da produrre sulla retina differenti distribuzioni di luminanza, ovvero di contrasto (3).

Un altro parametro sono le dimensioni delle barre: si definisce come Frequenza Spaziale di un ciclo per grado l'alternanza di una barra chiara ed una scura all'interno di un grado di arco visivo. Diminuendo le dimensioni delle barre, aumenterà la frequenza spaziale ed il minimo

contrasto, per cui si può percepire ancora una determinata frequenza spaziale, è la «soglia» di contrasto per quella frequenza spaziale; la «sensibilità al contrasto» è l'inverso della soglia di contrasto.

Aumentando la frequenza spaziale del reticolo, la sensibilità al contrasto diminuisce ed il sistema visivo dell'uomo presenta la massima sensibilità al contrasto per frequenze spaziali intorno ai 3 cicli/grado (4-6).

Utilizzando metodiche semeiologiche obiettive come l'Elettroretinogramma ed i Potenziali Evocati Visivi, è stata valutata l'attività retinica e quella cerebrale in risposta ad uno stimolo strutturato costituito da barre o scacchi bianchi e neri che si alternano in modo cadenzato nel tempo: le risposte elettrofunzionali variano in funzione del contrasto dello stimolo visivo presentato e sono correlabili a quelle ottenute con metodi soggettivi (7-13).

LA SENSIBILITA' AL CONTRASTO NEI PAZIENTI DIABETICI CON E SENZA RETINOPATIA

Un metodo soggettivo per la valutazione della sensibilità al contrasto, consiste nel presentare al soggetto in esame un modello visivo strutturato, cioè uno schermo su cui vengono proiettate delle barre bianche e nere o delle lettere; successivamente viene diminuito il contrasto o la frequenza spaziale dei simboli presentati ed interpellato il soggetto in esame fino a che livello di contrasto abbia percepito il simbolo in modo distinto (1,16).

Studi recenti (14-18) effettuati con tale metodica su pazienti diabetici con diversi

livelli di retinopatia hanno evidenziato modificazioni della sensibilità al contrasto che compare precocemente nella storia dei pazienti diabetici. In questi studi non è stata tuttavia studiata un'eventuale correlazione tra il grado di retinopatia o la durata di malattia ed il grado di modificazione della sensibilità al contrasto.

Anche in pazienti diabetici senza retinopatia sono state osservate alterazioni della sensibilità al contrasto. La presenza o meno di retinopatia è stata valutata oftalmoscopicamente solo da Ghafour et al. (14) e non era stato effettuato un esame fluorangiografico, per cui non era possibile escludere con certezza la presenza, se pur iniziale, di modificazioni anatomo-patologiche retiniche. Negli altri studi (15-18) invece l'assenza di retinopatia è stata sempre valutata mediante l'esame fluorangiografico.

CONSIDERAZIONI NEUROFUNZIONALI E CONCLUSIONI

La percezione del contrasto è legato alla presenza dei campi recettivi On-Off, cioè la capacità delle cellule ganglionari di eccitarsi all'apparire o allo scomparire dello stimolo visivo. Anche il corpo genicolato e la corteccia sono organizzati secondo lo schema di zone eccitatorie ed inibitorie, per cui tutte le strutture delle vie ottiche sono coinvolte nell'elaborazione della sensibilità al contrasto.

Tale presupposto è confermato da ricerche effettuate in pazienti con patologie cerebrali, senza alcuna alterazione dei mezzi diottrici, in cui è stata osservata una patologica sensibilità al contrasto (19-23).

Modificazioni della sensibilità al contrasto sono state osservate in modo precoce nei pazienti diabetici con e senza retinopatia e con un'acuità visiva di 10/10. Attraverso le metodiche elettrofunzionali sono state evidenziate nei pazienti diabetici con e senza retinopatia alterazioni funzionali degli strati retinici interni ed esterni ed una patologica conduzione nervosa lungo le vie ottiche (24-25). Essendo tutto il sistema visivo (dai mezzi diottrici alla via nervosa visiva) funzional-

mente alterato in presenza di malattia diabetica ed anche in assenza di retinopatia, una patologica sensibilità al contrasto osservata nei pazienti diabetici non può essere ascritta in modo specifico ed esclusivo a compromissioni funzionali delle singole strutture anatomiche dell'apparato visivo. Tuttavia questo tipo di *test* diagnostico può risultare utile per mettere in evidenza alterazioni funzionali precoci del sistema visivo non altrimenti rilevabili con la sola valutazione dell'acuità visiva.

BIBLIOGRAFIA

1. Arden GB. The importance of measuring contrast sensitivity in cases of visual disturbance. *Br J Ophthalmol* 1982; 62: 198-209.
2. Berardi N. Visione. *Enciclopedia Medica Italiana*, 2129-2159, USES Firenze; 1988.
3. Saraux H, Biaix B. *Physiologie oculaire*. Masson Parigi 1983; 142-148.
4. Campbell FKW, Maffei L. Contrast and spatial frequency. *Sci Am* 1974; 231: 106-114.
5. Maffei L, Mecacci L. *La visione: dalla neurofisiologia alla psicologia*. EST Mondadori, Milano, 1979.
6. Neetens A, Smet H. L'emploi de réseaux en neuroophthalmologie pour la détermination de la sensibilité au contraste. *Ophthalmologie* 1987; 1: 31-37.
7. Spekreijse H, Van Der Twell LH, Zuidema TH. Contrast evoked responses in man. *Vision Res* 1973; 13: 1577-1601.
8. Jones R, Keck MJ. Visual evoked response as a function of grating spatial frequency. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1978; 17: 652-659.
9. Shalka HW. Comparison of Snellen acuity, VER acuity and Arden grating scores in macular and optic nerve diseases. *Br J Ophthalmol* 1980; 64: 24-29.
10. Bobak P, Bodis-Wollner I, Harnois C, Thornton J. VEPs in human reveal high and low spatial contrast mechanism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1984; 25: 980-983.
11. Bobak P, Bodis-Wollner I, Marx MS. Cortical contrast gain in human spatial vision. *J Physiol* 1988; 405: 421-437.
12. Kort M, Rix R. Luminance contrast evoked responses and color contrast evoked responses in the human electroretinogram. *Vision Res* 1988; 28: 41-48.
13. Rizzo P, Parisi V. Valutazione della sensibilità al contrasto mediante registrazione di PEV da pattern in soggetti normali, afachici con correzione ottica e pseudoafachici (IOL). In Brancato R, Lumbroso B, Perro L. *L'occhio e la luce*. Eds, Ghedini Editore 1992; 207-214.
14. Ghafour M, Foulds WS, Alland D, McClure F. Contrast sensitivity in diabetic subjects with and without retinopathy. *Br J Ophthalmol* 1982; 66: 492-495.
15. Hyvarinen L, Laurinen P, Rovamo J. Contrast sensitivity in evaluation of visual impairment due to diabetes. *Acta Ophthalmol* 1983; 61: 94-101.
16. Regan D, Neima D. Low-contrast letter charts

in early diabetic retinopathy, ocular hypertension, glaucoma and Parkinson's disease. *Br J Ophthalmol* 1984; 68: 885-889.

17. Della Sala S, Bertoni G, Somazzi L, Stubbe F, Wilkins AJ. Impaired contrast sensitivity in diabetic patients with and without retinopathy: a new technique for rapid assessment. *Br J Ophthalmol* 1985; 69: 136-142.

18. Manganelli C, Locarno CM, Focosi F, Di Leo MAS, Nicastro V, Ghirlanda G. Studio della sensibilità al contrasto mediante tavole di Regan in pazienti con diabete mellito di tipo I senza retinopatia. *Atti del LXXI Congresso SOI* 1991; 353-357.

19. Bodis-Wollner I. Visual acuity and contrast sensitivity in patients with cerebral lesions. *Science* 1976; 178: 769-771.

20. Wolkstein M, Atkin A, Bodis-Wollner I. Contrast sensitivity in retinal disease. *Ophthalmology* 1980; 87: 1140-1149.

21. Kayazawa F, Yamamoto T, Itoi M. Temporal contrast sensitivity in optic neuritis and amblyopia. *Ann Ophthalmol* 1983; 15: 331-334.

22. Hunter JM. Computerised contrast sensitivity testing in multiple sclerosis. *Optom Today* 1985; 25: 465-467.

23. Saraux H, Nordmann JP, Roullet R, Pelosse B. Modifications de la sensibilité au contraste chez des patients atteints de sclérose en plaques avec ou sans névrite optique rétrobulbaire. *Ophthalmologie* 1987; 1: 39-43.

24. Parisi V, Uccioli L, Monticone G, Parisi L, Menzinger G, Bucci MG. Visual Evoked Potentials «after photostress» in insulin-dependent patients with or without retinopathy. *Graefe's Arch Ophthalmol* 1994; 232: 193-198.

25. Uccioli L, Parisi V, Monticone G, Parisi L, Durola L, Pernini C, Neuschuler R, Bucci MG, Menzinger G. Electrophysiological study of visual pathways in IDDM newly diagnosed patients. *Diabetologia* 1995; 38: 804-808.