

INTÉRÊT DE LA SENSIBILITÉ AU CONTRASTE EN NEURO-OPHTALMOLOGIE. Principales indications

M. GROCHOWICKI, A. VIGHETTO

Mots clés : sensibilité au contraste, neuro-ophtalmologie.

RÉSUMÉ

La mesure de la sensibilité au contraste est un test psychovisuel d'introduction récente dans l'étude clinique de troubles neuro-ophtalmologiques. Utilisant un écran cathodique de stimulation (micro E Luer-Essilor), les auteurs présentent leur méthode et discutent les principales indications en neuro-ophtalmologie.

SUMMARY

Contrast visual testing (CVT) is a psychovisual test newly used in the clinical study of neurovisual disorders. Using a micro E (Luer-Essilor) the authors present their technique and discuss the principal indications of CVT in neuro-ophthalmology.

L'étude de la sensibilité au contraste est un moyen d'étude bien connu dans les laboratoires de neuro-physiologie (6) mais d'introduction plus récente dans les services cliniques. A la consultation de neuro-ophtalmologie de l'hôpital Neurologique de Lyon, nous utilisons cette technique de façon journalière depuis juin 1987.

Il nous a paru intéressant de vous présenter la technique que nous utilisons, ses principales applications pratiques en neuro-ophtalmologie et de l'illustrer par deux exemples cliniques.

La mesure classique de l'acuité visuelle (A.V. de Snellen) au moyen des échelles visuelles rend mal compte des possibilités discriminatives de l'oeil. La perception visuelle dépend en effet non seulement de la taille des objets mais en plus de leur contraste par rapport au milieu environnant. Dans les tests classiques les caractères de taille décroissante sont présentés avec un contraste constant et maximum. La fonction de sensibilité

au contraste étudie l'inter-action de deux paramètres, la taille des objets et leur contraste. Elle utilise comme stimulus un réseau (alternance de bandes parallèles et de même largeur, claires et sombres) dont on peut faire varier le contraste et la taille et dont le profil de luminance peut être modulé de façon sinusoïdale. Les mécanismes qui sous tendent la fonction de sensibilité au contraste sont mieux connus. Il existerait au niveau des cellules visuelles des "canaux" multiples sélectifs à une gamme étroite de fréquence.

La fonction de sensibilité au contraste jouerait un rôle de filtrage de l'information visuelle traitée en parallèle dans les différents canaux visuels. Les canaux actifs aux hautes fréquences conduiraient à la perception des détails, les canaux actifs aux moyennes fréquences à la reconnaissance des formes, tandis que les canaux actifs aux basses fréquences seraient plus sensibles aux mouvements.

LE PRINCIPE DE LA MESURE

Il découle du principe de l'étude de l'audiogramme dans le domaine acoustique ; un son peut être décomposé par l'oreille en une série d'ondes sinusoïdales d'amplitude et de fréquence tempo-

*Hôpital neurologique Pierre Wertheimer,
Service de Neuro-Ophthalmologie,
59, boulevard Pinel - 69003 LYON.*

relle variées. Depuis les travaux de CAMPBELL et ROBSON (1968) on sait que cette analyse, dite analyse de Fourier, est applicable au domaine visuel. Toute image peut être décomposée par le système visuel en une série d'ondes sinusoïdales de luminance, de fréquence et d'amplitude différentes. Le réseau sinusoïdal est défini par 3 paramètres :

- la luminance moyenne qui est constante.

- le contraste $c = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max} + L_{\min}}$

- la fréquence spatiale = nombre de paires de barres claires et sombres par degré d'angle visuel apparaît exprimé en cycles/deg = c/d

APPAREILLAGE UTILISÉ

Nous utilisons un moniteur T.V. relié à un micro-ordinateur (micro E commercialisé par LUER ESSILOR (9)).

L'examen est réalisé en ambiance mésopique, en monoculaire, le patient porte sa correction optique optimum pour la vision de loin. La distance de l'oeil examiné à l'écran est de 3,50 m. L'écran de stimulation a une largeur de 150 mm sur 100 mm de haut soit 2,2 degrés x 1,6 degrés à 350 cm.

La luminance moyenne de l'écran est de 100 cd/m². La fréquence de balayage de la trame est de 100 Hz. Sur l'écran est présenté un réseau vertical sinusoïdal, c'est-à-dire que la transition entre les barres claires et les barres sombres est modulée de façon sinusoïdale aussi les bords sont-ils indistincts.

La capacité de voir un tel réseau dépend du contraste entre les barres claires et les barres sombres. Pour une fréquence spatiale donnée, le contraste est progressivement augmenté d'une valeur infraliminale jusqu'à ce que le réseau devienne visible pour le patient : six fréquences spatiales sont testées : 0,8 ; 1,6 ; 3,2 ; 6,5 ; 13 ; 26. cycles/deg.

On mesure le contraste-seuil juste nécessaire pour voir le réseau. La mesure se fait par progres-

sion du non vu ou vu par pas de 1 dB de contraste.

Le patient appuie sur une poire dès qu'il voit apparaître le réseau. C'est donc une technique psychovisuelle. Pour chaque fréquence spatiale 4 présentations sont effectuées et une moyenne des réponses est faite. Les résultats sont exprimés en sensibilité au contraste, inverse du contraste-seuil. Le relevé des différentes valeurs peut être représenté graphiquement. La courbe obtenue en coordonnées bilogarithmiques a une forme de dôme, avec un maximum de sensibilité pour les fréquences voisines de 5 cycles/deg (moyenne fréquence : 3,25 ; 6,5 c/d), une atténuation vers les basses fréquences (0,8 ; 1,6 c/d) qui correspondent aux barres les plus larges, une diminution régulière vers les hautes fréquences (13, 26 cd) qui correspondent aux barres les plus fines.

L'extrapolation de la courbe vers les hautes fréquences à l'intersection avec l'axe des abscisses correspond à la " fréquence de coupure " qui est la mesure de l'acuité visuelle (qui correspond à un maximum de résolution pour un contraste théorique de 100 %). L'acuité visuelle de 10/10 correspond à une fréquence de coupure de 30 cycles/deg.

Nos courbes de population témoin ont été divisées en sujets de moins de 40 ans (36 yeux) et plus de 40 ans (24 yeux) avec un intervalle de confiance de 2,5 DS. La forme des courbes reste globalement la même avec une réduction régulière avec les ans plus accentuée sur les hautes fréquences.

APPLICATIONS EN NEURO-OPHTALMOLOGIE

L'utilisation de la sensibilité au contraste est récente en neuro-ophtalmologie (5). Elle offre des perspectives intéressantes à côté de la mesure classique de l'acuité visuelle et des P.E.V. L'intérêt actuel réside surtout dans les altérations des voies optiques antérieures. Elle a été tout particulièrement étudiée dans les neuropathies optiques quelle qu'en soit l'origine. Elle a un intérêt certain dans les neuropathies oedémateuses. Par exemple, la sensibilité au contraste est altérée dans les oedèmes papillaires de " l'HIC idiopa-

thique " alors que les P.E.V. sont habituellement normaux (10). La sensibilité au contraste permet d'en suivre l'évolution (voir notre communication à la S.L.O. du 24 octobre 1987). la sensibilité au contraste peut être un examen de surveillance également d'une utilisation de médicaments dont on connaît la toxicité pour le nerf optique comme l'Ethambutol (4). Enfin, plus exceptionnellement elle a pu être utilisée dans l'étude de compression du nerf optique. La littérature la plus abondante concerne bien sûr l'étude de la sensibilité au contraste dans la sclérose en plaques depuis 1976 (1).

Cette technique nous paraît tout particulièrement intéressante dans cette étiologie. Tout d'abord elle est très utile dans le diagnostic des neuropathies frustes. Chez ces malades qui ont 10/10e d'un oeil et qui se plaignent de mal voir, de voir " délavé ", la sensibilité au contraste peut permettre d'objectiver des anomalies. Dans la surveillance des neuropathies optiques, c'est un examen tout à fait intéressant en " parallèle " des autres éléments de surveillance que sont l'acuité visuelle, le champ visuel et la vision des couleurs. C'est un examen indolore, facile à réaliser et rapide : environ 4 minutes par oeil.

La sensibilité de cet examen par rapport aux P.E.V. est diversement appréciée, la sensibilité au contraste serait plus sensible dans les névrites optiques aiguës, les P.E.V. seraient plus " performants " dans les névrites optiques chroniques. Les auteurs s'accordent à reconnaître que les patients peuvent avoir une atteinte de l'un sans avoir une atteinte de l'autre (3). Les deux techniques ne s'excluent pas, bien au contraire.

L'intérêt de la sensibilité au contraste en pathologie hypophysaire reste encore à démontrer. Des anomalies de la sensibilité au contraste ont été également découvertes dans d'autres maladies neurologiques. Dans la maladie d'Alzheimer (8) au début, des anomalies de la sensibilité au contraste ont été décrites conjointement à des anomalies de la motilité oculaire. Dans la maladie de Parkinson (7) également, la sensibilité au contraste peut être perturbée tout particulièrement avec un réseau de stimulation horizontal.

Il est bien évident que dans ces deux derniers cas, la sensibilité au contraste n'a aucune valeur diagnostique. Peut-être en cas de perturbations pourra-t-elle servir d'indice de surveillance de l'action de nouveaux traitements.

Ces perturbations ont plutôt un intérêt pathogénique. La sensibilité au contraste permet une évaluation plus globale des capacités visuelle. Elle établit aussi un lien entre la clinique et la neurophysiologie fondamentale.

EXEMPLES

Exemple n° 1 : Mme VI, 30 ans a une SEP certaine de puis 1985. **En 1985**, elle a présenté une paralysie du VI droit avec scotome de l'OD et baisse d'acuité visuelle à 4/10e. **En 1986**, les P.E.V. étaient normaux. **En 1987**, elle développe un tableau de neuropathie optique gauche typique avec baisse d'acuité visuelle, douleur aux mouvements oculaires, perturbations de la vision des couleurs et du champ visuel central qui montre un déficit altitudinal supérieur. **Au moyen de l'examen**, l'acuité visuelle est de 10/10e aux deux yeux. La courbe de sensibilité au contraste de l'OD est globalement diminuée. **Après 10 jours de corticothérapie**, on note une amélioration et du champ visuel et de la sensibilité au contraste.

Exemple n° 2 : Mme HUG, 31 ans a une SEP certaine depuis 1979, avec **en 1981** des troubles de la latéralité et des paresthésies thoraciques. **En Juin 1987**, elle présente une névrite optique droite avec baisse d'acuité visuelle à 4/10e - Parinaud 6 et de 10/10 - Parinaud 2 OG, perturbation du champ visuel (nombreux scotomes absolus péri-centraux), dyschromatopsie d'axe rouge-vert. La courbe de sensibilité au contraste est globalement abaissée du côté droit, mais à gauche il y a une cassure de la courbe sur les moyennes fréquences alors que la vision est de 10/10e. **Dix jours plus tard**, on note l'amélioration du champ visuel et de la sensibilité au contraste des deux côtés. Il s'est donc agi d'une neuropathie optique bilatérale.

INTÉRÊT DE LA SENSIBILITÉ AU CONTRASTE EN NEURO-OPHTALMOLOGIE.
Principales indications

BIBLIOGRAPHIE

1 - Bodis-Wollner I., Diamond S. - *The measurement of spatial sensitivity in cases of blurred vision associated with cerebral lesions.* BRAIN, 1976, 99, 695-710.

2 - Campbell F.-W., Robson J.-G. - *Applications of Fourier analysis to the visibility of gratings.* J. Physiol., 1968, 197, 551-556.

3 - Della Sala S., Comi G., Martinelli V., Somazzi L., Wilkins A.-J. - *The rapid assessment of visual dysfunction in multiple sclerosis.* J. Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 1987, 50, 840-846.

4 - Hamard H., Chevaleraud J., Rondot P. - *"Neuropathies optiques"*. Rapport de la Société Française d'Ophthalmologie, 1986, p. 182.

5 - Lorance R.-W., Kaufman D., Wray S.-H., Mao C. - *Contrast visual testing in neurovisual dia-*

gnosis. Neurology, 1987, 37, 923-929.

6 - Perenin M.-T. - *Evaluation de la fonction par la sensibilité au contraste.* Bull. Soc. Opht. France, 1986, 12, 1439-1441.

7 - Regan D., Maxner C. - *Orientation selective visual loss in patients with Parkinson's disease.* Brain, 1987, 110, 415-432.

8 - Sadon A.-A., Borchert M., De Vita E., Hinton D.-R., Bassi C.-J. - *Assessment of visual impairment in patients with Alzheimer's disease.* Am. J. Ophthalmol., 1987, 104, 113-120.

9 - Vernier F., Charlier J., N'Guyen D.-D. - *Application of cathode-ray tube technology to the clinical evaluation of visual functions.* Optical Engineering, 1988, 27, 123-128.

10 - Wall M. - *Contrast sensitivity testing in psetumor cerebri.* Ophthalmology, 1986, 93, 4-7.