

EXAMEN DE L'ERG PATTERN

METHODE ET RESULTATS PRELIMINAIRES EN PATHOLOGIE GLAUCOMATEUSE

J. CHARLIER¹, X. ZANLONGHI²

¹U279 INSERM, LILLE

²Clinique SOURDILLE, NANTES

INTRODUCTION

L'électro-rétinogramme par stimulation pattern ou ERG pattern est la réponse électro-rétinographique obtenue à une stimulation de type renversement de damier. D'après les travaux les plus récents, cette réponse contient deux composantes (Figure 1) : - une première onde positive provenant des mêmes couches de la rétine que l'ERG flash et répondant à la composante lumineuse du stimulus - une deuxième onde négative provenant des cellules ganglionnaires et répondant à des stimulations d'un domaine limité de fréquences spatiales ("spatial tuning").

Cette possibilité d'évaluation objective des cellules ganglionnaires a entraîné de nombreuses études qui ont montré l'intérêt potentiel de cet examen dans la pathologie glaucomateuse.

Cependant peu de laboratoires utilisent cet examen. La principale raison est la difficulté d'enregistrement des réponses qui sont d'amplitude très faible (de l'ordre du microvolt) et facilement contaminées par des artéfacts tels que les clignements de paupières.

Au cours de cette étude, nous avons dans un premier temps cherché à définir une technique d'enregistrement fiable et reproductible. Nous avons ensuite expérimenté notre technique sur trois groupes de sujets : normaux, glaucomes modérés et glaucomes avancés.

CONTROLE PHOTO-OCULOGRAPHIQUE

La réponse de l'ERG pattern est très faible, de l'ordre de quelques microvolts seulement. Afin d'obtenir une réponse fiable, il est nécessaire d'employer des techniques d'analyse de type moyennage, sur une durée de l'ordre de 60 secondes. Le maintien d'une fixation pendant une durée de temps aussi importante est difficile. Pour résoudre ce problème, nous avons développé un dispositif automatique de contrôle de la fixation.

Ce dispositif utilise la mesure de la position du reflet cornéen par rapport à la pupille, ces images étant obtenues à l'aide d'une caméra proche infra-rouge (figures 2 et 3). Cette technique permet la mesure de la direction du regard avec une précision absolue de l'ordre de ± 1 degré et indépendante des mouvements de la tête. Les réponses électrorétinographiques sont rejetées automatiquement lorsque l'orientation du regard dévie de la direction de fixation initiale. Un signal d'alarme avertit le patient et l'opérateur lorsque la fixation n'est plus satisfaisante. Ce contrôle de fixation permet l'élimination des erreurs de fixation avec un seuil de détection de 2 degrés. L'examen doit être réalisé en fixation monoculaire afin d'éviter les erreurs de fixation en présence de phories. Le dispositif de contrôle de fixation réalise également la mesure du diamètre pupillaire ce qui permet une détection précoce des clignements qui sont souvent à l'origine d'artefacts importants.

RECUEIL DES REPONSES

Le recueil de l'ERG pattern nécessite une électrode n'entraînant pas de perturbation de l'image rétinienne et fournissant un signal fiable et sans artefact. Plusieurs solutions ont déjà été développées pour concilier ces problèmes : l'électrode "Goldfoil" est constituée d'une feuille de mylar recouverte d'or et mise en contact avec la sclère. La "DTL fiber" est faite de micro-filaments de nylon, de 50 μ m de diamètre, imprégnés d'argent et placée dans le cul de sac inférieur.

L'électrode "fibre de carbone" est réalisée à partir d'une fibre de carbone recouverte en dehors de ses extrémités d'un plastique isolant en forme de crochet qui permet de le mettre en place facilement dans le cul de sac inférieur.

Cette dernière a fourni les meilleurs résultats, avec un meilleur rapport signal/bruit, une moins grande sensibilité aux artefacts de clignement et l'élimination des problèmes d'abrasion cornéenne.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Les examens ont été réalisés à l'aide du Moniteur Ophthalmologique. Le stimulateur écran cathodique placé à 140 cm de l'oeil du patient génère un damier de taille 30 minutes avec une fréquence de renversement de 5 Hz.

Les signaux sont recueillis à l'aide d'une électrode active de type fibre de carbone et d'une électrode de référence de type cupule placée au niveau du canthus externe. Ces signaux sont filtrés dans la bande 1 - 35 Hz avec des critères de rejet d'artefact très sélectifs (seuil de rejet rapide = 3, seuil de rejet lent = 50). Une moyenne de 200 accumulations a été effectuée. Ces examens ont été réalisés sur 5 sujets normaux, 5 sujets avec un glaucome modéré (déficits relatifs dans l'aire de Bjerrum) et 5 glaucomes avancés (déficit se rapprochant à 5 degrés de la fovéa).

RESULTATS

Les résultats obtenus (figure 3) confirment une altération significative de l'ERG pattern dans le glaucome. On note une atténuation par 3 de la deuxième composante de l'ERG pattern qui caractériserait une atteinte des cellules ganglionnaires. On note également une altération par 2 de la première composante. Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre les glaucomes modérés et les glaucomes avancés.

CONCLUSION

Cette étude préliminaire démontre la faisabilité d'une analyse de l'ERG pattern en clinique. De plus grandes séries de patient, en particulier aux stades précoces de la pathologie glaucomateuse devront être étudiées pour confirmer l'intérêt de cet examen pour le dépistage et éventuellement le suivi des atteintes glaucomateuses.

REFERENCES

- ARDEN G.B., VAEGAN, HOGG C.R. Evidence that the pattern ERG is generated in more proximal layers than the focal ERG. *Ann NY Acad Sci* 1982, 388,580-601.
- BORDA, R.P., GILLIAM, R.M. Coats Gold-coated mylar GCM electrode for electroretinography, *Doc. Ophthalmol. Proc. Ser.* 1978, 15, pp.339-343.
- CHARLIER J., HACHE J.C. New instrument for monitoring eye fixation and pupil size during the visual field examination *Med. Biol. Eng. Comp.*, 1982, 2 , pp.23-28.
- DAWSON W.W., TRICK G.L., LITZKOW C.A., Improved electrode for electroretinography, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sc.* 1979, pp.988-991.
- DRASDO N., THOMPSON D.A., THOMPSON C.M., EDWARDS J. Complementary components of the pattern electroretinogram. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987,28,158-162.
- HOLDER G.E. Pattern electro-retinography in the evaluation of glaucoma and in optic nerve evaluation. in *Principle and practice of clinical electrophysiology of vision*. Mosby, 1991.
- RIGGS L.A., JOHNSON E.P., SHICK A.M.L. Electrical responses of the human eye to moving stimulus patterns. *Science* 1964,144,567.

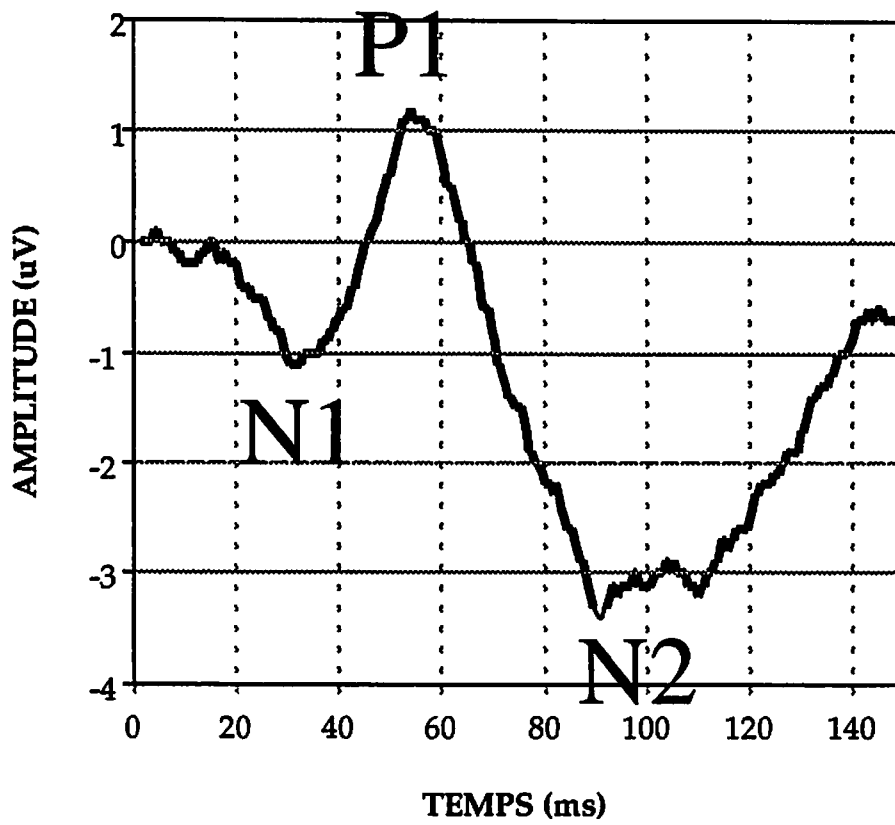
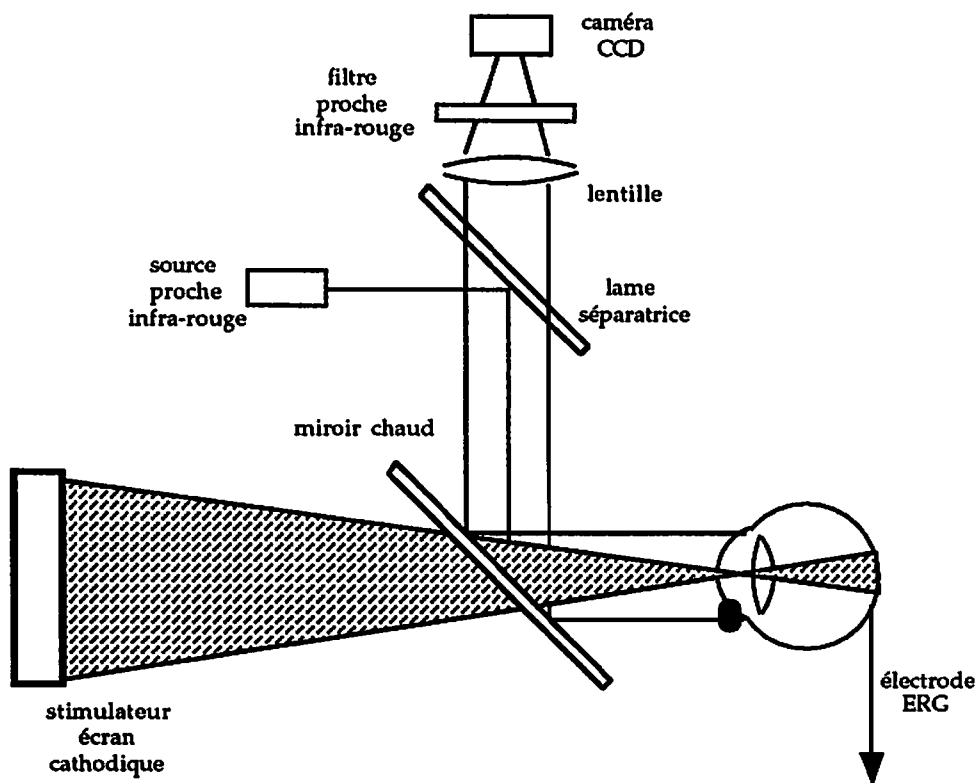
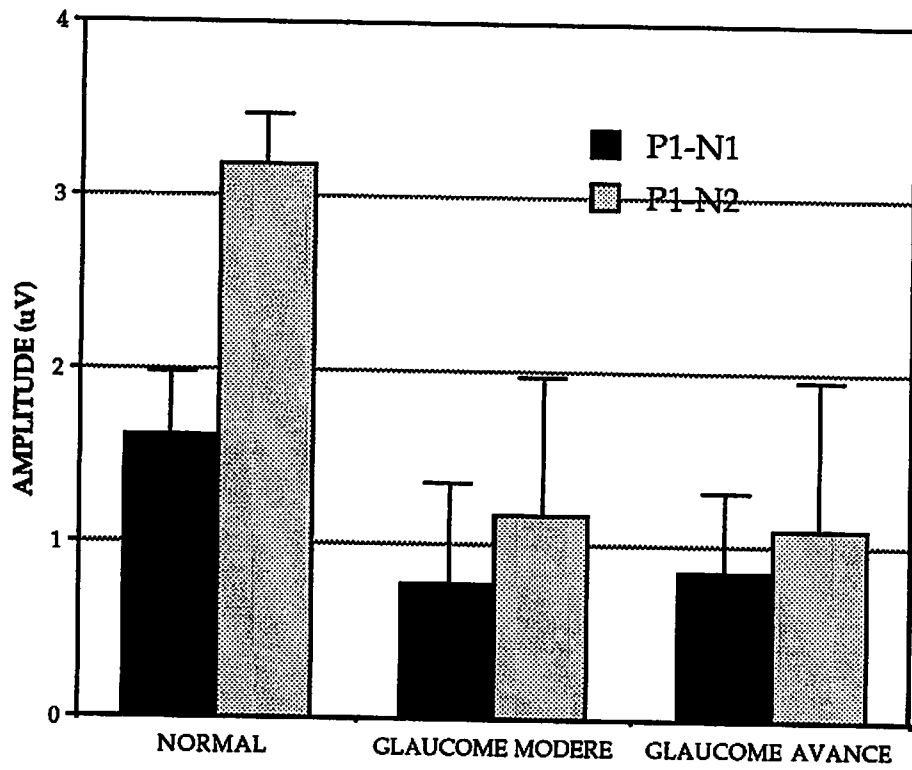


Figure 1

Réponse électro-rétinographique à une stimulation de type pattern



-Figure 2-
 système optique utilisé
 pour le contrôle de la fixation
 pendant l'examen de l'ERG pattern



-Figure 3-
 Résultats obtenus sur trois groupes de sujets :
 normaux, glaucomes modérés, glaucomes avancés