

# Evaluation objective et rapide de la fonction visuelle : utilité de potentiels évoqués mesurés par EEG haute densité

Coralie Hemptinne<sup>1</sup>, Joan Liu-Shuang<sup>2</sup>, Demet Yuksel<sup>1,3</sup>, Bruno Rossion<sup>2,4</sup>

Promoteur : Pr Bruno Rossion

Co-promoteur : Pr Demet Yuksel

FR

## OBJECTIFS

Les potentiels évoqués visuels de type sweep (sVEPs) offrent une évaluation implicite, objective et sensible des fonctions visuelles de bas niveau telles que l'acuité visuelle et la sensibilité au contraste. Pour des raisons pratiques et de tradition, l'application des sVEPs dans un cadre clinique ophtalmologique ne comprend généralement qu'une seule électrode ou un nombre limité d'électrodes au niveau de la région occipitale médiane. Dans ce travail, nous évaluons les avantages potentiels de l'utilisation d'un réseau plus dense d'électrodes au niveau de la précision de l'estimation des seuils d'acuité visuelle et de sensibilité au contraste. Nous considérons également dans quelle mesure cette technique d'évaluation pourrait être optimisée pour une application en clinique.

## MÉTHODES

Dans cette perspective, nous avons testé la sensibilité au contraste et l'acuité visuelle de 26 adultes volontaires en bonne santé avec un électroencéphalogramme (EEG) à 68 électrodes.

## RÉSULTATS

Bien que la plus forte réponse électrophysiologique ait été observée le plus souvent au niveau de l'électrode occipitale médiale Oz, pour un nombre important de participants, l'électrode la plus sensible était située au niveau des électrodes voisines plus latérales. De manière générale, l'évaluation des fonctions visuelles était plus précise lorsque celle-ci était

basée sur les sVEPs enregistrés sur l'électrode définie comme la plus sensible pour chaque participant individuellement. Cette définition individuelle est d'autant plus importante en cas d'acuité visuelle dégradée. Nos données suggèrent qu'enregistrer au niveau de 7 électrodes postérieures tout en limitant la session d'évaluation à moins de 15 minutes garantit une estimation sensible et stable des seuils d'acuité visuelle et de sensibilité au contraste chez chacun. Par ailleurs, les seuils d'acuité visuelle évalués par sVEPs sur l'électrode la plus sensible sont corrélés avec les seuils de mesures comportementales de ce paramètre ( $r = 0.93$ ).

## CONCLUSIONS

La présente étude montre que l'enregistrement de sVEPs sur un plus grand nombre d'électrodes postérieures est pertinent pour optimiser l'évaluation de la fonction visuelle et pourrait être réalisé de manière efficace dans un contexte clinique, avec ses contraintes de temps.

## MOTS-CLÉS

EEG, fonction visuelle, acuité visuelle, sensibilité au contraste, potentiels évoqués visuels de type sweep, fréquence spatiale

---

# Rapid objective assessment of contrast sensitivity and visual acuity with sweep visual evoked potentials and an extended electrode array\*

## PURPOSE

Sweep visual evoked potentials (sVEPs) provide an implicit, objective, and sensitive evaluation of low-level visual functions such as visual acuity and contrast sensitivity. For practical and traditional reasons, sVEPs in ophthalmologic examinations have usually been recorded over a single or a limited number of electrodes over the medial occipital region. Here we examined whether a higher density of recording electrodes improves the estimation of individual low-level visual thresholds with sVEPs, and to which extent such testing could be streamlined for clinical application.

## METHODS

To this end, we tested contrast sensitivity and visual acuity in 26 healthy adult volunteers with a 68-electrode electroencephalogram (EEG) system.

## RESULTS

While the most sensitive electrophysiologic response was found at the traditional medial occipital electrode Oz in a small majority of individuals, it was found at neighboring electrodes for the remaining participants. At the group level, lower spatial frequencies were also associated with right lateralized responses. More generally, visual function was evaluated more sensitively based on EEG recorded at the most sensitive electrode defined individually for each participant. Our data suggest that recording over seven posterior electrodes while limiting the testing session to less than 15 minutes ensures a sensitive and consistent estimation of acuity and contrast sensitivity threshold estimates in every individual.

## CONCLUSIONS

The present study shows that sampling from a larger number of posterior scalp electrodes is relevant to optimize visual function assessment and could be achieved efficiently in the time-constrained clinical setting.

\* Article publié dans Invest Ophthalmol Vis Sci 2018 feb 1; 59 (2): 1144-1157

## KEY WORDS

EEG, visual acuity, contrast sensitivity, sweep visual evoked potentials, spatial frequency

---

## AFFILIATIONS

- 1 Faculty of Medicine, University of Louvain, Belgium
- 2 Psychological Sciences Research Institute, Institute of Neuroscience, University of Louvain, Belgium
- 3 Ophthalmology Department, Cliniques universitaires Saint-Luc, Woluwe-Saint-Lambert, Belgium
- 4 Neurology Unit, Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Nancy, France