

Communiqué SOFTAL
Paris, le 25 Mai 2018

Le neurofeedback efficace pour le traitement du TDAH : les critères de succès.

Une étude réalisée par Aurore Bussalb, Dr. Louis Mayaud, Dr. Marco Congedo, Dr. Jean-Arthur Micoulaud Franchi, Pr. Richard Delorme et Dr. Eric Acquaviva, met en évidence le fait qu'un entraînement par neurofeedback moins long ainsi qu'un enregistrement de l'EEG à l'aide d'un dispositif de bonne qualité semblent conduire à une plus grande efficacité du traitement du TDAH par le neurofeedback : deux critères auxquels répond parfaitement le dispositif Mensia Koala™. Ces résultats confirment la position de pointe de Mensia Technologies en la matière.



Lors du 6^{ème} congrès de la SOFTAL, "ATTENTION et APPRENTISSAGES, APPROCHES INNOVANTES ET NOUVELLES TECHNOLOGIES" à Grenoble, Aurore Bussalb, Doctorante, a présenté son analyse intitulée "Le Neurofeedback appliqué aux enfants TDAH : quels facteurs influencent son efficacité ?" Cette analyse tente d'offrir des recommandations pratiques sur le design des futurs systèmes de neurofeedback. 31 études cliniques sont recensées pour identifier les facteurs cliniques, méthodologiques et techniques qui peuvent influencer l'efficacité du neurofeedback.

Trois facteurs significativement associés à l'efficacité du neurofeedback ont été trouvés parmi les 31 études cliniques auditées:

- 1) Un traitement par neurofeedback plus court dans le temps semble plus efficace qu'un traitement plus long. La moyenne se trouve à 2,8 séances/semaine sur 14 semaines. Un traitement plus court dans le temps semble plus efficace, ce qui suggérerait qu'un traitement intensif serait préférable. Toutefois, l'intensité est difficile à quantifier du fait du peu d'informations fournies par les études quant au nombre de jours entre deux sessions de Neurofeedback.
- 2) Enregistrer l'EEG à l'aide d'un dispositif de bonne qualité (amplificateur et type d'électrodes utilisés, vérification du bon contact des électrodes) conduirait à de meilleurs résultats.
- 3) les "évaluateurs présumément aveugles" semblent noter moins d'améliorations que les non aveugles.



Les thérapies digitales pour notre cerveau

www.mensia.com

Le neurofeedback est une technique thérapeutique qui s'appuie sur la modélisation des cellules et des neurones du cerveau; utilisant un processus d'**apprentissage** pour entraîner le cerveau à modifier et à réguler son activité cérébrale. Des instruments **précis** mesurent l'activité des ondes cérébrales, ces instruments retournent en temps réel, et avec **précision**, des informations à l'utilisateur. La représentation de ces informations (souvent en relation avec les changements dans les pensées, les émotions et le comportement) montre les modifications physiologiques souhaitées. Au fil du temps, ces modifications pourront être reproduites sans le recours à un appareil. Cette technique est non invasive, il n'y a pas d'envoi de stimuli électriques.

Mensia Koala répond à ces critères : ce qui l'a mené à révolutionner le neurofeedback en le rendant accessible, et surtout utilisable à la maison. Mensia Technologies est à la pointe en matière de traitement du TDAH par le neurofeedback : il est le seul dispositif médical Homologué de classe IIa pour la réhabilitation personnalisée à domicile, en Europe.

A propos de Mensia Technologies :

Entreprise impulsée par l'Inria en 2012, Mensia Technologies possède une expertise de pointe dans le contrôle en temps réel de l'activité cérébrale à partir de l'électro-encéphalographie (EEG). Mensia Technologies est spécialisée dans les applications santé et de neurophysiologie quantitative en temps réel. Le développement des recherches en Interface Cerveau-Machine (BCI ou « Brain-Computer Interface ») enregistre des avancées considérables en traitement du signal et en micro-électronique (meilleures électrodes), mais aussi dans une connaissance plus fine des mécanismes cérébraux. C'est ainsi qu'on voit émerger de nouveaux traitements non pharmacologiques, comme le neurofeedback.

Mensia aujourd'hui, c'est quinze salariés, trois projets collaboratifs (dont NEWROFEED) et un prochain protocole très prometteur de traitement de la douleur chronique par neurofeedback.

MENSIA KOALA EN PRATIQUE :

Le prix de la location est de 1 800€ TTC. Cette location peut être demandée sur le site <https://www.mensia-koala.com>, une fois la prescription médicale obtenue.

Livraison sous 4 à 6 semaines, au domicile. Démonstration pédagogique initiale pour l'utilisation du Mensia Koala. [[GOOGLE](#) & [YOUTUBE](#) tutos]

Mensia Technologies a été certifiée ISO 13485: 2016 comme entreprise de dispositifs médicaux. 2018 : Commercialisation de *Mensia Koala* en France et en Europe.

Contacts :

Karine Yattara : Directrice des opérations

Email : karine.yattara@mensiatech.com

Tél : 00 33 6 23 45 47 48

ou le Service clients : contact@mensiatech.com

Tél : 00 33 6 04 98 06 98

Neurofeedback appliqué aux enfants TDAH : quels facteurs influencent son efficacité ?

Aurore Bussalb ¹, Marco Congedo ², Jean-Arthur Micoulaud Franchi ³, Richard Delorme ^{4,5}, Eric Acquaviva ⁵, Louis Mayaud ¹

1 : Mensia Technologies

2 : Grenoble Images Parole Signal Automatique

Université Pierre Mendès France - Grenoble 2, Université Stendhal - Grenoble 3, Université Joseph Fourier - Grenoble 1, Institut Polytechnique de Grenoble - Grenoble Institute of Technology, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5216, Université Grenoble Alpes

3 : Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux

Pôle Neurosciences Cliniques (Groupe Hospitalier Pellegrin)

4 : Génétique Humaine et Fonctions Cognitives

Institut Pasteur de Paris, CNRS : URA2182

25-28 rue du Docteur Roux F-75724 Paris Cedex 15 - France

5 : Hôpital Robert Debré Paris

Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH) chez l'enfant est un trouble neuro-développemental chronique qui s'associe avec des difficultés d'apprentissage, des troubles du sommeil et un coût financier important pour les familles et la société. Alors que les recommandations suggèrent la prise en charge comportementale en première intention [1], le TDAH est communément traité par la prise de psychostimulants [2]. Bien que le médicament soit très efficace, le risque d'effets secondaires [3] et le manque d'études suggérant son efficacité sur le long terme mènent les pédopsychiatres et parents à rechercher des approches non-médicamenteuses incluant le Neurofeedback (NFB) [4]. Cette technique non-invasive permet à l'enfant de mettre en place des mécanismes d'apprentissage pour moduler l'activité de populations de neurones corticaux impliqués dans le TDAH par un système de récompenses (sous forme auditive et/ou visuelle) qui lui sont présentées en temps réel via une interface de jeu sérieux.

Le NFB appliqué au traitement du TDAH a fait l'objet de nombreuses études ayant pour but de démontrer son efficacité qui ont été mises en commun dans plusieurs méta-analyses successives [5, 6]. Cependant, l'intensité des divergences méthodologiques, cliniques et techniques de ces études rend difficile leur comparaison. Alors que cette hétérogénéité peut poser problème notamment lors de méta-analyses, il est possible d'en tirer avantage en supposant que les choix effectués par les auteurs de ces études peuvent influencer l'amplitude de l'effet thérapeutique. A partir de cette hypothèse, nous avons recensé 31 études cliniques incluant des enfants TDAH traités par NFB. Les facteurs d'intérêt portant sur les caractéristiques des sujets inclus et sur l'implémentation du NFB ont été extraits de ces articles afin de constituer les variables indépendantes tandis que la taille d'effet intra-sujet [7], correspondant à la variable dépendante, a été calculée pour chaque échelle comportementale disponible dans ces études.

Afin de déterminer quels facteurs cliniques, méthodologiques et techniques peuvent avoir un impact sur l'efficacité du NFB, trois techniques ont été utilisées : une régression linéaire pondérée [8], une régression linéaire régularisée (LASSO) [9] et un arbre de décision [10]. Trois facteurs ont été trouvés statistiquement significativement associés à la taille d'effet pour chacune des techniques : 1) les évaluateurs "présument-aveugles" à l'intervention semblent noter moins d'amélioration, 2) un traitement par NFB moins intense et plus long apparaît moins efficace et 3) enregistrer l'EEG à l'aide d'un dispositif de bonne qualité conduirait à de meilleurs résultats.

Pour conclure, nous offrons ici les résultats préliminaires d'une nouvelle approche méthodologique de méta-analyse pour identifier les facteurs de succès à partir d'une littérature hétérogène plutôt que de les regrouper pour en évaluer l'efficacité. Cette analyse offre des recommandations pratiques sur le design des futurs systèmes de NFB.

[1] Haute Autorité de Santé. Recommandation de bonne pratique, 2014, [2] Taylor et al., 2014, [3] Storebo et al., 2015, [4] Arns et al., 2015, [5] Arns et al., 2009, [6] Cortese et al., 2016, [7] Cohen, 1988, [8] Montgomery et al., 2012, [9] Tibshirani, 1996, [10] Quinlan, 1986.