

Éditorial : Neurofeedback dans le TDAH

Traduit de: Editorial: Neurofeedback in ADHD

Tomas Ros

Besoin de citer ce document ?

Obtenez la citation dans les styles MLA, APA ou Chicago

Tu veux plus de papiers comme ça ?

Télécharger un pack PDF de documents connexes

Rechercher dans le catalogue de 28 millions d'articles gratuits d'Academia

Éditorial : Neurofeedback dans le TDAH

Tomas Ros

[Original Paper](#) 

Résumé

Il y a près d'un siècle, Ivan Pavlov a jeté les bases de ce que nous appelons aujourd'hui le conditionnement classique. Peu de temps après cette première description du conditionnement classique, et la première description de l'EEG humain par Berger (1929), les premières observations ont été faites que l'EEG humain (réponse alpha bloquante) pouvait être conditionné de manière classique (Durup et Fessard, 1935 ; Loomis et al., 1936). Cette réponse alpha bloquante consiste en une désynchronisation de l'activité alpha dominante, présente lors d'une condition yeux fermés (ou sombres), en un EEG bêta désynchronisé à basse tension (voir également Ros et al., 2014, dans ce sujet de recherche). Des études plus systématiques ont démontré que la réponse alpha bloquante remplissait tous les types de conditionnement pavloviens (Jasper et Shagass, 1941a) et ne pouvait pas être expliquée par la sensibilisation (Knott et Henry, 1941). Jasper et Shagass ont poussé leurs expériences un peu plus loin, montrant qu'en utilisant ces principes de conditionnement, les sujets pouvaient apprendre le "contrôle volontaire" de leur réponse alpha bloquante, en associant l'apparition de la lumière non pas à un ton auditif, mais à un sous-vocal. commande (« bloquer » ; Jasper et Shagass, 1941b). Dans leur forme la plus élémentaire, ceux-ci peuvent être considérés comme les premières démonstrations de "neurofeedback" ou de contrôle volontaire de l'EEG basé sur des principes d'apprentissage de base. Quelques années après ces études initiales, les premiers rapports utilisant les principes d'apprentissage opérant à l'EEG ont été rapportés par Kamiya [contrôle volontaire de la puissance alpha et de la fréquence de pointe alpha (Kamiya, 1968) (McAdam et al., 1966)], et Serman (conditionnement opérant du rythme dit sensori-moteur (SMR) chez le chat, Wyrwicka et Serman, 1968). Fait intéressant, d'un point de vue historique, ces paramètres EEG font toujours l'objet d'études intensives dans la recherche sur le neurofeedback, comme l'illustre bien ce sujet de recherche.

Le neurofeedback en tant qu'intervention thérapeutique a été étudié de manière plus

approfondie pour le traitement du trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH), conformément au thème de ce sujet de recherche. D'après une revue d'Albrecht et al. (2015) sur le contexte neurophysiologique de ce trouble psychiatrique de l'enfant, y compris ses comorbidités, l'efficacité du neurofeedback dans le traitement du TDAH est discutée en détail. La polémique actuelle sur l'efficacité du neurofeedback dans le TDAH est centrée sur la question fondamentale de son évaluation : soit selon les recommandations de l'APA (utilisées pour évaluer les traitements psychologiques), soit à l'instar des traitements médicamenteux (nécessitant une double prise en charge). conceptions contrôlées par placebo en aveugle). Dans leur article de perspective, Vollebregt et al. (2014) examinent cette question plus en détail, aux côtés de Gevensleben et de ses collègues qui ont étudié la faisabilité d'une conception contrôlée par placebo en double aveugle pour le neurofeedback SCP (Gevensleben et al., 2014a). Une autre approche intéressante a été entreprise par Micoulaud-Franchi et ses collègues, qui rapportent une méta-analyse mise à jour des études de neurofeedback dans le TDAH (Micoulaud-Franchi et al., 2014). En utilisant une approche comparable à celle du groupe des lignes directrices européennes sur le TDAH (Sonuga-Barke et al., 2013), ils ont démontré des tailles d'effet significatives petites à moyennes spécifiquement pour l'inattention, conformément à une méta-analyse antérieure qui a également révélé les effets les plus forts pour le même domaine (Arns et al., 2009). De plus, Christiansen et ses collègues rapportent les résultats préliminaires d'un essai contrôlé randomisé comparant le neurofeedback SCP à un programme d'autogestion (Christiansen et al., 2014).

Comme il ressort des études historiques mentionnées ci-dessus, le neurofeedback est construit sur les fondements de la théorie de l'apprentissage. Par conséquent, il est crucial de dissocier le "neurofeedback en tant que traitement" du "neurofeedback en tant que divertissement". Le "neurofeedback en tant que divertissement" est une approche popularisée par de nombreux appareils modernes tels que le Mattel Mindflex (gardez une balle en l'air en utilisant votre activité cérébrale) ou des unités EEG grand public telles que l'Emotiv Epoc qui exécutent des applications d'entraînement cérébral. " De la même manière qu'il existe une différence entre "lire un livre" à des fins de divertissement et "étudier un livre" pour apprendre à appliquer une technique spécifique, il n'en va pas de même pour le neurofeedback. Malheureusement, dans certaines études cliniques, l'objectif a été de "divertir" les enfants avec des "jeux basés sur l'EEG", plutôt que d'appliquer réellement une procédure d'apprentissage dont les enfants pourraient bénéficier pendant une période plus longue. A cet égard, les contributions de Strehl (2014) et Zuberer et al. (2015) sont des contributions importantes et précieuses couvrant des aspects de la théorie de l'apprentissage. Gevensleben et ses collègues discutent également de différents modèles neurocognitifs du fonctionnement du neurofeedback (Gevensleben et al., 2014b). Ros et ses collègues vont encore plus loin en offrant un compte rendu fermement neurophysiologique, proposant un "cadre de neurosciences systémiques" pour régler les oscillations cérébrales pathologiques (Ros et al., 2014).

Jusqu'à présent, la plupart des protocoles de neurofeedback dans le traitement du TDAH (par exemple, SMR, Theta/Beta et SCP Feedback) ont montré des tailles d'effet comparables sur les domaines du TDAH tels que l'inattention, l'impulsivité et l'hyperactivité (revue dans Arns et al., 2014b). Dans ce sujet de recherche, d'autres indications sur la spécificité de divers protocoles de neurofeedback émergent. Studer et ses collègues ont initialement signalé des effets spécifiques au protocole sur l'excitabilité du système moteur, ainsi que des amplitudes P3 et des amplitudes CNV pour le neurofeedback thêta/bêta et SCP (Studer et al., 2014). Arns et ses collègues révèlent en outre que bien que cliniquement, le neurofeedback SMR et thêta/bêta ait des effets similaires, seuls les effets cliniques du neurofeedback SMR sont médiés par une normalisation de la latence d'endormissement, ce qui suggère que les effets cliniques du neurofeedback thêta/bêta sont médiés par un mécanisme différent (Arns et al., 2014a).

Bien que la majorité des recherches actuelles aient utilisé des protocoles de neurofeedback datant d'avant le XXI^e siècle, il est également important de regarder vers l'avenir et de reconnaître les nouveaux développements. En ce qui concerne le traitement individualisé, il peut être suffisant d'adapter les protocoles comme suggéré par une étude EEG de l'attention chez Heinrich et al. (2014), et le cadre théorique de Ros et al. (2014). Plusieurs contributions introduisent également des approches nouvelles et prometteuses du neurofeedback, telles que la contribution de Marx et ses collègues, qui ont comparé le neurofeedback SCP au neurofeedback par spectroscopie proche infrarouge (NIRS) chez les enfants atteints de TDAH, fournissant une rétroaction à partir d'un signal physiologiquement similaire à la réponse fMRI BOLD (Marx et al., 2014). En outre, l'article de perspective de Bauer et Pillana fournit d'autres informations et opportunités dans l'application du neurofeedback tomographique basé sur l'EEG, permettant théoriquement un retour d'activité cérébrale plus focale (Bauer et Pillana, 2014).

Nous espérons que vous apprécierez ce sujet de recherche, que vous l'étudierez et que vous l'appliquerez dans la pratique, à moins que vous ne le lisiez uniquement à des fins de divertissement !

Références

- Albrecht, B., Uebel-von Sandersleben, H., Gevensleben, H., and Rothenberger, A. (2015). Pathophysiology of ADHD, comorbid disorders and associated problems – starting points for Neurofeedback interventions? *Front. Hum. Neurosci.* 9:359. doi: 10.3389/fnhum.2015.00359
- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M., and Coenen, A. (2009). Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Clin. EEG Neurosci.* 40, 180–189. doi: 10.1177/155005940904000311

Arns, M., Feddema, I., and Kenemans, J. L. (2014a). Differential effects of theta/beta and SMR neurofeedback in ADHD on sleep onset latency. *Front. Hum. Neurosci.* 8:1019. doi: 10.3389/fnhum.2014.01019

Arns, M., Heinrich, H., and Strehl, U. (2014b). Evaluation of neurofeedback in ADHD: the long and winding road. *Biol. Psychol.* 95, 108–115. doi: 10.1016/j.biopsycho.2013.11.013

Bauer, H., and Pillana, A. (2014). EEG-based local brain activity feedback training—tomographic neurofeedback. *Front. Hum. Neurosci.* 12:8. doi: 10.3389/fnhum.2014.01005

Berger, H. (1929). Über das elektroenzephalogramm des menschen. *Arch. Psychiatry Nervenkr.* 87, 527–570. doi: 10.1007/BF01797193

Christiansen, H., Reh, V., Schmidt, M. H., and Rief, W. (2014). Slow cortical potential neurofeedback and self-management training in outpatient care for children with ADHD: Study protocol and first preliminary results of a randomized controlled trial. *Front. Hum. Neurosci.* 8:943. doi: 10.3389/fnhum.2014.00943

Durup, G., and Fessard, A. I. (1935). L'électroencéphalogramme de l'homme. Observations psycho-physiologiques relatives à l'action des stimuli visuels et auditifs. *L'année Psychologique* 36, 1–32. doi: 10.3406/psy.1935.30643

Gevensleben, H., Albrecht, B., Lütcke, H., Auer, T., Dewiputri, W. I., Schweizer, R., et al. (2014a). Neurofeedback of slow cortical potentials: Neural mechanisms and feasibility of a placebo-controlled design in healthy adults. *Front. Hum. Neurosci.* 8:990. doi: 10.3389/fnhum.2014.00990

Gevensleben, H., Moll, G. H., Rothenberger, A., and Heinrich, H. (2014b). Neurofeedback in attention-deficit/hyperactivity disorder - different models, different ways of application. *Front. Hum. Neurosci.* 8:846. doi: 10.3389/fnhum.2014.00846

Heinrich, H., Busch, K., Studer, P., Erbe, K., Moll, G. H., and Kratz, O. (2014). EEG spectral analysis of attention in ADHD: implications for neurofeedback training? *Front. Hum. Neurosci.* 8:611. doi: 10.3389/fnhum.2014.00611

Jasper, H., and Shagass, C. (1941a). Conditioning the occipital alpha rhythm in man. *J. Exp. Psychol.* 28, 373–387. doi: 10.1037/h0056139

Jasper, H., and Shagass, C. (1941b). Conscious time judgments related to conditioned time intervals and voluntary control of the alpha rhythm. *J. Exp. Psychol.* 28, 503–508. doi:

10.1037/h0059201

Kamiya, J. (1968). Conscious control of brain waves. *Psychol. Today* 1, 56–60.

Knott, J. R., and Henry, C. E. (1941). The Conditioning of the blocking of the alpha rhythm of the human Electroencephalogram 28, 134–144.

Loomis, A. L., Harvey, E. N., and Hobart, G. (1936). Electrical potentials of the human brain. *J. Exp. Psychol.* 19, 249.

Marx, A. M., Ehlis, A. C., Furdea, A., Holtmann, M., Banaschewski, T., Brandeis, D., et al. (2014). Near-infrared spectroscopy (NIRS) neurofeedback as a treatment for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)-a pilot study. *Front. Hum. Neurosci.* 8:1038. doi: 10.3389/fnhum.2014.01038

McAdam, D. W., Irwin, D. A., Rebert, C. S., and Knott, J. R. (1966).

Conative control of the contingent negative variation. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 21, 194–195.

Micoulaud-Franchi, J. A., Geoffroy, P. A., Fond, G., Lopez, R., Bioulac, S., and Philip, P. (2014). EEG neurofeedback treatments in children with ADHD: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Front. Hum. Neurosci.* 8:906. doi: 10.3389/fnhum.2014.00906

Ros, T., J., Baars, B., and Lanius, R. A., Vuilleumier, P. (2014). Tuning pathological brain oscillations with neurofeedback: a systems neuroscience framework. *Front. Hum. Neurosci.* 8:1008. doi: 10.3389/fnhum.2014.01008

Sonuga-Barke, E. J., Brandeis, D., Cortese, S., Daley, D., Ferrin, M., Holtmann, M., et al. (2013). Nonpharmacological interventions for ADHD: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of dietary and psychological treatments. *Am. J. Psychiatry* 170, 275–289. doi: 10.1176/appi.ajp.2012.12070991

Strehl, U. (2014). What learning theories can teach us in designing neurofeedback treatments. *Front. Hum. Neurosci.* 8:894. doi: 10.3389/fnhum.2014.00894

Studer, P., Kratz, O., Gevensleben, H., Rothenberger, A., Moll, G. H., Hautzinger, M., et al. (2014). Slow cortical potential and theta/beta neurofeedback training in adults: effects on attentional processes and motor system excitability. *Front. Hum. Neurosci.* 8:555. doi: 10.3389/fnhum.2014.00555

Vollebregt, M. A., van Dongen-Boomsma, M., Slaats-Willemse, D., and Buitelaar, J. K. (2014). What future research should bring to help resolving the debate about the efficacy of eeg-neurofeedback in children with ADHD. *Front. Hum. Neurosci.* 8:321. doi: 10.3389/fnhum.2014.00321

Wyrwicka, W., and Serman, M. B. (1968). Instrumental conditioning of sensorimotor cortex EEG spindles in the waking cat. *Physiol. Behav.* 3, 703–707.

Zuberer, A., Brandeis, D., and Drechsler, R. (2015). Are treatment effects of neurofeedback training in children with ADHD related to the successful regulation of brain activity? A review on the learning of regulation of brain activity and a contribution to the discussion on specificity. *Front. Hum. Neurosci.* 9:135. doi: 10.3389/fnhum.2015.00135