

## NEUROFEEDBACK/BIOFEEDBACK DEUX TERMES POUR UNE MÊME TECHNIQUE THÉRAPEUTIQUE: QUELLES APPLICATIONS POUR LES TROUBLES DU DÉVELOPPEMENT ET/OU DU COMPORTEMENT CHEZ L'ENFANT?

En 1902, Sir George Still décrit lors de son exposé devant le Collège Royal de Médecine à Londres, un groupe d'enfants impulsifs avec troubles du comportement. Il s'agit de l'une des premières descriptions cliniques de ce qui sera plus tard regroupé sous l'appellation du Trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité ou TDA-H en anglais ADHD.

La technique du Neurofeedback a commencé à se développer dans les années 70 avec l'essor des sciences de la modélisation des cellules et des neurones du cerveau. Cette technique sans douleur et non invasive, se base sur les processus d'apprentissage pour entraîner le cerveau tout en régulant son activité cérébrale. Selon l' Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback (AAPB, 2008), le Biofeedback EEG, aussi connu sous le nom de Neurofeedback est « *un procédé qui permet à un individu d'apprendre à modifier son activité cérébrale dans le but d'améliorer sa santé et ses performances* ». Via un dispositif de contrôle l'EEG (électroencéphalogramme); le patient a accès à des informations en temps réel sur l'état de progression de ses acquis. Ce qui lui permet de prendre acte des aspects comportementaux, cognitifs, et subjectifs de l'activité du cerveau. Le thérapeute va poser sur le crâne de l'enfant un certain nombre de capteurs/électrodes qui vont récupérer l'information de l'activité électrique du cerveau (les ondes cérébrales) et la transmettre à l'EEG qui va les traduire en un tracé précis pouvant mettre en relief les altérations fonctionnelles dans la dynamique de l'activité neuroélectrique.

Pour rappel les ondes cérébrales sont au nombre de quatre :

- les ondes alpha actives surtout au niveau du lobe occipital et qui s'activent en période de relaxation, tranquillité et bien être:
- les ondes bêta actives en état d'alerte et d'attention consciente, lorsque la personne est en état d'éveil et en pleine activité mentale:
- les ondes delta actives en état de sommeil profond ou de méditation voire de transe.
- Les ondes thêta actives en état de vigilance, les caractéristiques de cet état sont l'imagination, l'harmonie, la motivation, la fantaisie, l'inspiration créative et la mémoire plastique.

Le Neurofeedback fonctionne en permettant au patient d'agir directement sur son activité cérébrale, tout en visualisant les résultats et effets directs de cette action.. Au fil du temps, ces modifications pourront être reproduites sans le recours à un appareil. Les études réalisées avec le Neurofeedback depuis plus de quatre décennies, montrent que si on guide le cerveau vers l'apprentissage d'un modèle de fonctionnement plus adapté, il va corriger son activité et parvenir à émettre des signaux stables et équilibrés, diminuer ou faire disparaître les symptômes, donnant ainsi une réponse appropriée aux besoins du moment en retrouvant un fonctionnement harmonieux.

L'apprentissage via le Neurofeedback stimule la naissance de nouvelles cellules nerveuses dans certaines régions cérébrales, de nouvelles connexions vont ainsi être établies/renforcées, tandis que d'autres vont être éliminées. Contrairement à ce qu'on a cru pendant des décennies, notre cerveau change, se transforme et se remodèle en continu et ce durant toute la vie. C'est ce qu'on appelle la plasticité cérébrale des neurone et des synapses. La plasticité neuronale décrit la capacité d'un neurone à changer le type de

réponse qu'il rend à une même stimulation. La plasticité synaptique serait quant à elle, à la base des processus d'apprentissage et de mémorisation.

De multiples recherches autour du monde ont étudié les différents terrains d'application du Neurofeedback auprès des enfants: l'Autisme, le Déficit de l'attention, l'Hyperactivité, les Troubles de l'Anxiété, le Trouble Borderline, le Trouble Bipolaire, la Fatigue Chronique, les Troubles Dissociatifs, l'Épilepsie, les Troubles du Sommeil, les TOCS, les Troubles de l'Apprentissage, la Douleur Chronique, la Neurophysiologie Générale.

Concernant le TDA-H de nombreuses recherches ont pu montrer un effet positif du Neurofeedback sur : l'inquiétude motrice, la distractibilité, les interruptions verbales, améliore les rendement au niveau des processus d'apprentissage, améliore l'attention, réduit l'impulsivité, améliore la mémoire à court terme. Lors de la première rencontre une cartographie du cerveau de l'enfant est faite pour établir quelles sont les régions du cerveau dont les fréquences sont mal régulées. En effet il est établi que le TDA-H implique des dysfonctionnements neurobiologiques (neurochimiques et neuroanatomiques) dans certaines aires cérébrales plus précisément les zones préfrontales et orbitofrontales. La spécificité neurobiologique des enfants ayant un TDA-H est caractérisée par une augmentation des ondes thêta et une diminution des ondes alpha et bêta. Ces enfants montrent donc un accroissement des de l'activité et/ou excitation, et une diminution des états de relaxation et/ou repose et d'attention consciente ce qui se traduit au niveau comportemental par une inattention/distractibilité/hyperactivité. Le conditionnement opérant induit via le Neurofeedback permet à l'enfant TDA-H à réaliser ses erreurs/difficultés et à entraîner les fonctions les fonctions affectées soit : la focalisation de l'attention, la planification, la poursuite d'objectifs, l'autocontrôle et l'autorégulation des niveaux d'attention et de concentration et pour finir l'inhibition des stimuli distrayeurs.

Article rédigé par Elena Benedito Kourbi

Sources:

- <http://www.aapb.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=1>
- <http://www.rvd-psychologue.com/le-neurofeedback.html>
- <http://www.rvd-psychologue.com/neurofeedback-recherches-applications.html>
- [https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/74559/1/TFM\\_Neurociencias\\_Senra.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/74559/1/TFM_Neurociencias_Senra.pdf)
- Alhambra M.A., Fowler, T. P., & Alhambra A.A. (1995). EEG Biofeedback. A New Treatment Option For ADD/ADHD. Journal of Neurotherapy, 1. doi: [http://dx.doi.org/10.1300/J184v01n02\\_03](http://dx.doi.org/10.1300/J184v01n02_03)
- Amer, D. A., Rakhawy, M. Y., & El Kholy, S. H. (2010). Quantitative EEG in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. The Egyptian Journal of Neurology and Neurosurgery, 47(1). Obtenido de: <http://www.ejnnpn.org>
- Arns, M., de Ridder, S., Strehl, U., Breteler, M., & Coenen, T. (2009). Efficacy of Neurofeedback treatment in ADHD: The effects on Inattention, Impulsivity and Hyperactivity: A meta-analysis. Clinical EEG and Neuroscience, 40(3), 180-189. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/155005940904000311>
- Bakhshayesh, A. R., Hänsch, S., Wyschkon, A., Javad, M. R., & Esser, G. (2011). Neurofeedback in ADHD: a single-blind randomized controlled trial. European Child & Adolescent Psychiatry, 20(9), 481-491. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00787-011-0208-y>

- Boyd W. D., & Campbell S.E. (1998). EEG Biofeedback in the Schools. The Use of EEG Biofeedback to Treat ADHD in a School Setting. *Journal of Neurotherapy: Investigations in Neuromodulation, Neurofeedback and Applied Neuroscience*, 2(4), 65- 71. doi: [http://dx.doi.org/10.1300/J184v02n04\\_05](http://dx.doi.org/10.1300/J184v02n04_05)
- Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (1998). EEG analysis in AttentionDeficit/Hyperactivity Disorder: a comparative study of two subtypes. *Psychiatry Research*, 81(1), 19-29. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0165-1781\(98\)00072-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0165-1781(98)00072-9)
- Elimelech Duarte Hernández, Tesis de Doctorado, Universidad Complutense Madrid (2015). Neurofeedback como tratamiento para el trastorno por deficit de atención (TDA) <http://eprints.ucm.es/33704/1/T36561.pdf>
- Gevensleben, H., Holl, B., Albrecht, B., Schlamp, D., Kratz, O., Studer, P., . . . Heinrich, H. (2009). Distinct EEG effects related to neurofeedback training in children with ADHD: A randomized controlled trial☆. *International Journal of Psychophysiology*, 74(2), 149- 157. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2009.08.005>
- Holtmann, M., Stadler, C., Leins, U., Strehl, U., Birbaumer, N., & Poustka, F. (2004). Neurofeedback for the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in childhood and adolescence. [Review]. *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother*, 32(3), 187- 200. doi: <http://dx.doi.org/10.1024/1422-4917.32.3.187>
- Lansbergen, M., Dongen, B., Buitelaar, J., & Slaats, W. (2011). ADHD and EEG-neurofeedback: a double-blind randomized placebo-controlled feasibility study. *Journal of Neural Transmission*, 118(2), 275-284. doi: <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs00702-010-0524-2>
- Leins, U., Goth, G., Hinterberger, T., Klinger, C., Rumpf, N., & Strehl, U. (2007). Neurofeedback for Children with ADHD: A Comparison of SCP and Theta/Beta Protocols. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 32(2), 73-88. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-007-9031-0>
- LofthouseN , Arnold LE , Hersch S , E Hurt , DeBeus R . Una revisión del tratamiento de neurofeedback para el TDAH pediátrico. *J AttenDisord* 2012 julio; 16 (5) :351-72.
- Lorena Serna Amigo (2009). Tratamiento con Neurofeedback en niños con TDAH, Universidad de Salamanca.
- Meisel, V., Servera, M., Garcia-Banda, G., Cardo, E., & Moreno, I. (2013). Neurofeedback and standard pharmacological intervention in ADHD: A randomized controlled trial with sixmonth follow-up. *Biological Psychology*, 94(1), 12-21. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.04.015>
- Monastra V., Monastra D., and George S. The effects of Stimulant Therapy, EEG Biofeedback, and Parenting Style on the Primary Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. Vol. 27, n°4, (2002).
- Nazari, A. M., Querne, L., De Broca, A., & Berquin, P. (2011). Effectiveness of EEG Biofeedback as Compared with Methylphenidate in the Treatment of AttentionDeficit/Hyperactivity Disorder: A Cinical Out-Come Study. *Neuroscience & Medicine*, 02(02), 78-86. doi: 10.4236/nm.2011.22012

- Orjales, V. I. (2007). El tratamiento cognitivo en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH): revisión y nuevas aportaciones. *Annuary of Clinical and Health Psychology*, 3, 19-30
- Rossiter, T., & La Vaque, T. J. (1995). A Comparison of EEG Biofeedback and Psychostimulants in Treating ADHD. *Journal of Neurotherapy*, 1(1), 48-59. doi: [http://dx.doi.org/10.1300/J184v01n01\\_07](http://dx.doi.org/10.1300/J184v01n01_07)
-