

C4

Implications du Human Brain Project pour les neurosciences cliniques

R. Frackowiak

CHUV, Clinical Neurosciences Department, 1011 Lausanne, Switzerland

We now know that a single gene mutation may present with multiple phenotypes, and vice versa, that a range of genetic abnormalities may cause a single phenotype. As a result, our traditional approach to determining disease nosology, though it has served medicine and therapeutics well in the last century and a half, is now outdated. Under that traditional model, the collection and aggregation of data are subjective, depending as it does on patient-doctor interactions. The interpretation of this information is through experience in the absence of a theoretical appreciation of the structural and functional architecture of the human brain. That may also be why it has not generated fundamental breakthroughs in our understanding of the pathophysiology of many psychiatric and certain neurological diseases. The application of modern computerized analytic techniques is leading to real advances in the application of advanced human neuroimaging to clinical science. The variety of ways in which brain tissues can be characterised by modern MRI is having an impact on diagnosis and on understanding disease mechanisms. The development of sophisticated, rule-based, image classification and data-mining techniques is a potential further advance. So what lies ahead? Is it time to radically overhaul our epistemological approach to brain disease? We know a great deal about brain structure and function. From genes, through functional protein expression, to cerebral networks and functionally specialised areas we have accumulated a mass of knowledge about the brain that defies easy interpretation. Advances in information technologies, from supercomputers to distributed and interactive databases, allied to new mathematics, knowledge of the human genome, and the increasingly sophisticated brain imaging methods make it possible to federate and integrate existing and future clinical and neuroscientific data for a more biologically based, mechanistic approach to brain disorders. This is the ambition of the Human Brain Project.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpsy.2013.09.027>

Forum association : AFEPPAB – Vers un renouveau du biofeedback et neurofeedback en France

Président : J. Vion-Dury, Hôpital Sainte-Marguerite, 13009 Marseille, France

FA18A

État des lieux du biofeedback et du neurofeedback en France : cadre historique et relation avec la Thérapie Comportementale et Cognitive

A. Brion

Service des pathologies du sommeil, GH Pitié-Salpêtrière, 75013 Paris, France

Mots-clés : Biofeedback ; Neurofeedback ; Thérapie cognitivocomportementale

Le biofeedback, ou rétroaction biologique, est l'application au vivant du principe général de feedback développé par les premiers théoriciens de la cybernétique. Son développement depuis les années soixante tient à la convergence de plusieurs disciplines (physiologie, neurophysiologie, psychologie expérimentale...) et à leur évolution, sans appartenir en propre à aucune d'elles. Les

techniques de biofeedback permettent le contrôle ou la modulation par l'individu de processus physiologiques habituellement non conscients à travers un conditionnement de type opérant ; mécanisme dont l'étude revient aux théories de l'apprentissage sur lesquelles se fondent les thérapies comportementales et cognitives (TCC). La possibilité de conditionner le système nerveux autonome par des procédures de conditionnement opérant est à l'origine du développement de la médecine comportementale. Dans plusieurs domaines thérapeutiques (gestion du stress et de l'anxiété, douleur, insomnie...), le biofeedback d'un paramètre physiologique périphérique est un élément d'une stratégie de régulation émotionnelle qui associe d'autres formes de thérapies : relaxation, restructuration cognitive, contrôle du stimulus. Le NeuroFeedback (NF), qui utilise le biofeedback EEG, a montré depuis une dizaine d'années son intérêt thérapeutique pour une stratégie de régulation attentionnelle et a montré plus particulièrement son efficacité dans le trouble déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) chez l'enfant. La question de la spécificité de l'action thérapeutique du biofeedback reste controversée et nécessite encore des études contrôlées. Cependant, le biofeedback et le neurofeedback semblent pouvoir s'intégrer aux TCC, et permettent d'engager une réflexion physiologique et clinique quant à ses modalités d'action au niveau cognitif et émotionnel.

Pour en savoir plus

Rémond A, Rémond A. Biofeedback : principes et applications. Paris : Masson; 1997.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpsy.2013.09.028>

FA18B

Le biofeedback comme outil de compréhension et de régulation des émotions

O. Pallanca

Service de neurophysiologie clinique, CHU de la Pitié-Salpêtrière, 75013 Paris, France

Mots clés : Biofeedback ; Émotion ; Cohérence cardiaque ; Troubles anxieux

L'émotion et sa régulation sont des processus psychophysiologiques qui jouent un rôle central dans la physiopathologie de nombreux troubles psychiatriques. On distingue classiquement l'expression émotionnelle verbale et non verbale (timbre de la voix, expression du visage, gestuelle, modifications physiologiques périphériques). Ces modifications physiologiques peuvent concerner : le rythme cardiaque, la résistance cutanée, la température cutanée, la respiration ou encore la contraction musculaire. Le biofeedback utilise les modifications physiologiques associées aux émotions afin de les faire émerger à la conscience et ainsi permettre leur régulation via des stratégies cognitives. Les équipements de biofeedback permettent en effet d'utiliser ces signaux grâce à une boucle de rétroaction permettant leur enregistrement par des capteurs et leur restitution visuelle ou sonore. Le traitement par biofeedback permet aux patients souffrant de troubles anxieux d'apprendre des stratégies basées sur les théories du conditionnement opérant aidant à réguler leur réactivité émotionnelle. L'apprentissage de la régulation de la fréquence respiratoire et de la variabilité du rythme cardiaque sont les paramètres physiologiques les plus utilisés en pratique clinique et présentant le niveau de preuve le plus élevé. Ils permettent de mettre en œuvre la technique dite de cohérence cardiaque et de réguler ou stabiliser un état émotionnel. Cette technique est souvent couplée à l'utilisation de l'enregistrement de la résistance cutanée.

Pour en savoir plus

Micoulaud-Franchi JA, Fakra E, Cermolacce M, Vion-Dury J. [Towards a new approach of neurophysiology in clinical psychiatry: Functional magnetic resonance imaging neurofeedback applied to emotional dysfunctions]. *Neurophysiol Clin* 2012;42:79–94.

Moss D, Kirk L. Evidence-based practice in biofeedback and neurofeedback. Association of applied psychophysiology and biofeedback. 2004.

Rémond A, Rémond A. Biofeedback : principes et applications. Paris: Masson; 1997.

Servant D, Logier R, Mouster Y, Goudemand M. [Heart rate variability. Applications in psychiatry]. *Encephale* 2009;35:423–8.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpsy.2013.09.029>

FA18C

Le neurofeedback comme outil de compréhension et de régulation de l'attention

J.-A. Micoulaud Franchi

Unité de neurophysiologie, psychophysologie et neurophénoménologie (UNPN), Solaris, pôle de psychiatrie universitaire, hôpital Sainte-Marguerite, 13009 Marseille, France

Mots clés : Neurofeedback ; Attention ; EEG ; Potentiel cortical lent ; Trouble déficit de l'attention avec hyperactivité ; Épilepsies pharmacorésistantes

Le «neurofeedback» est une technique de biofeedback, appelée également «EEG biofeedback», utilisant l'enregistrement électroencéphalographique (EEG). Cette technique existe depuis près de 30 ans. Deux grands types de protocoles de neurofeedback en fonction du type de traitement en temps réel réalisés sur le signal EEG sont retrouvés. Dans le premier, la puissance spectrale d'une bande fréquentielle EEG en regard d'une région cérébrale est calculée. Il peut être par exemple demandé au sujet d'augmenter la puissance spectrale de la bande bêta ou de diminuer celle de la bande thêta enregistrées sur l'électrode Cz, donc en regard de la région centrale médiale. Dans le second, l'amplitude d'un potentiel lent, appelé SCP pour Slow Cortical Potential, en Cz est calculé. Il est alors demandé au sujet soit d'augmenter, soit de diminuer l'amplitude du SCP. Le neurofeedback permet principalement de favoriser les capacités attentionnelles et d'éveil d'un sujet. Ainsi son application thérapeutique est principalement le trouble déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH), où il s'agit d'une technique désormais considérée comme valide. Il est également utilisé comme thérapeutique complémentaire non pharmacologique dans la prise en charge des troubles envahissant du développement et dans les épilepsies pharmacorésistantes. Ces applications dans d'autres troubles psychiatriques restent plus marginales. Le neurofeedback est très peu connu et développé en France. Pourtant, il permet un renouveau de la neurophysiologie clinique en psychiatrie en proposant une approche thérapeutique et ouvre des voies de recherches neurophysiologiques novatrices.

Pour en savoir plus

Coben R, Evans JR. Neurofeedback and neuromodulation techniques and applications. London: Elsevier; 2011.

Micoulaud-Franchi JA, Bat-Pitault F, Cermolacce M, Vion-Dury J. Neurofeedback dans le trouble déficit de l'attention avec hyperactivité : de l'efficacité à la spécificité de l'effet neurophysiologique. *Ann Med Psychol* 2011;169:200–8.

Rémond A. Du feedback au neurobiofeedback en neurophysiologie clinique. *Neurophysiol Clin* 1997;27:168.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpsy.2013.09.030>

Rencontre avec l'expert

R2

La cohérence cardiaque : définition, intérêts et applications en psychiatrie

S. Dolfus

UMR 6301 CNRS, CHU de Caen, 14000 Caen, France

Mots clés : Cohérence cardiaque ; Variabilité de la fréquence cardiaque ; Stress ; Système nerveux autonome ; Anxiété ; Émotions

Le concept de cohérence cardiaque est apparu aux États-Unis vers les années 1995 et reste encore peu connu en France.

Définition du concept.– Si on a longtemps pensé que le rythme cardiaque était parfaitement régulier, on sait aujourd'hui que la fréquence cardiaque varie en permanence. Or, cette variabilité (VFC) est un excellent reflet de la capacité du cœur à moduler son rythme en fonction des sollicitations internes et externes. Elle est régulée par le système nerveux autonome (SNA), comprenant les systèmes sympathique (accélérateur) et parasympathique (frein) et sous la dépendance d'un circuit complexe incluant plusieurs régions cérébrales, corticales et limbiques. La synchronisation de l'activité de ces 2 systèmes provoque un phénomène de « balancier physiologique » appelé cohérence cardiaque. Or, le rythme cardiaque reflète notre état émotionnel, qui en affecte à son tour les aptitudes du cerveau à organiser l'information. Nos pensées, perceptions et réactions émotionnelles sont transmises du cerveau au cœur via les deux branches du système nerveux autonome et sont liées au rythme cardiaque. Mais les liens entre cœur et cerveau sont réciproques : en modifiant notre rythme cardiaque notamment en modifiant notre respiration, on influence le fonctionnement du cerveau et donc potentiellement notre état émotionnel.

Applications thérapeutiques.– En utilisant un capteur de pulsations placé sur le doigt ou sur le lobe de l'oreille, relié à un ordinateur équipé d'un logiciel informatique, on peut en direct par la méthode de biofeedback suivre et ajuster sa courbe de cohérence cardiaque. Les travaux récents suggèrent que la VFC est un indicateur de la capacité à faire face au stress et à la régulation des émotions d'où son intérêt dans les troubles dépressifs et anxieux. Les programmes de cohérence cardiaque semblent cependant efficaces dans la gestion du stress quel qu'il soit et s'adressent donc à tous nos patients.

Pour en savoir plus

Mujica-Parodi LR, et al. Limbic dysregulation is associated with lowered heart rate variability and increased trait anxiety in healthy adults. *Hum Brain Mapp* 2009;30(1):47–58.

Sampaio LA, et al. A systematic review of non-invasive brain stimulation therapies and cardiovascular risk: implications for the treatment of major depressive disorder. *Front Psychiatry* 2012;3:87.

Servant D, et al. [Heart rate variability. Applications in psychiatry]. *Encephale* 2009;35(5):423–8.

Wells R, et al. Atter over mind: a randomised-controlled trial of single-session biofeedback training on performance anxiety and heart rate variability in musicians. *PLoS One* 2012;7(10):e46597.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurpsy.2013.09.031>

R8

Utilité de la dépression : une approche évolutionniste

C. Kornreich

CHU Brugmann, université Libre de Bruxelles, 1020 Bruxelles, Belgique

Mots clés : Dépression ; Évolutionniste ; Immunité

La dépression est un phénomène très fréquent dans le monde occidental. Deux types de théories évolutionnistes peuvent être distinguées : 1 : les théories utilitaristes psychologiques pour lesquelles la dépression est une adaptation psycho-sociale qui ne remplit plus son rôle dans notre monde moderne ; 2 : les théories utilitaristes biologiques pour lesquelles la dépression accompagne notre lutte contre des agents pathogènes en vue de concentrer nos efforts sur cette lutte.

1. Théories utilitaristes psychologiques [1,2] : la dépression pourrait être un signal utile pour amener l'individu atteint à réorienter ses buts de vie, afin d'économiser de l'énergie et des ressources