



HAL
open science

Psychothérapie augmentée par rTMS pour les troubles neurologiques fonctionnels

Hugo Bottemanne, K. Imadache, L. Pernet, T. de La Forest Divonne, I. English, Barron E, B. Millet

► **To cite this version:**

Hugo Bottemanne, K. Imadache, L. Pernet, T. de La Forest Divonne, I. English, et al.. Psychothérapie augmentée par rTMS pour les troubles neurologiques fonctionnels. *L'Encéphale*, 2022, 48 (1), pp.110-113. 10.1016/j.encep.2021.02.017 . halshs-03565378

HAL Id: halshs-03565378

<https://shs.hal.science/halshs-03565378v1>

Submitted on 22 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Psychothérapie augmentée sous rTMS : à propos du traitement d'un cas de trouble neurologique fonctionnel

Augmented psychotherapy with rTMS: the treatment of functional neurological disorder

Hugo Bottemanne^{1,2,3*}, Katia Imadache¹, Laure Pernet¹, Thibaut de La Forest Divonne¹,
Isolde English¹, Emma Barron¹, Bruno Millet^{1,2}

¹ Sorbonne University, Department of Psychiatry, Pitié-Salpêtrière Hospital, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), 47 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France

² Paris Brain Institute - Institut du Cerveau (ICM), UMR 7225 / UMRS 1127, Sorbonne University / CNRS / INSERM, 47 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France

³ Sorbonne University, Department of Philosophy, SND Research Unit, UMR 8011 / FRE 3593, 1 rue Victor Cousin, 75005 Paris, France

*** Corresponding author: Hugo Bottemanne**

Paris Brain Institute - Institut du Cerveau (ICM), UMR 7225 / UMRS 1127, Sorbonne University / CNRS / INSERM, Hôpital Pitié, 47 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France

e-mail : hugo.bottemanne@gmail.com

Résumé

Contexte: Nous rapportons l'observation d'une patiente de 47 ans souffrant d'un trouble neurologique fonctionnel (TNF) avec une tétraparésie, des tremblements mixtes et des crises psychogènes non-épileptiques (CPNE), traitée par un protocole de psychothérapie augmentée par stimulation magnétique transcrânienne répétée (rTMS). **Intervention:** Nous avons réalisé un protocole de psychothérapie *biofeedback* augmentée par rTMS (vingt séances à raison de deux séances par jour pendant dix jours avec un protocole de stimulation : 1 Hz, 150% du seuil moteur, sessions de vingt minutes, 300 pulses par sessions) au cours duquel la patiente visualisait l'activité motrice de ses membres supérieurs pendant une stimulation de l'aire motrice primaire (AMP). L'évolution de la symptomatologie neurologique a été évaluée à l'aide de l'échelle MRC pour la force musculaire (*Medical Research Council Scale for Muscle Strength*). **Résultats :** La symptomatologie a été améliorée entre les quatrième et sixième jours de traitement (huitième et douzième séances) avec premièrement une levée de la parésie, puis une amélioration secondaire en cascade des autres symptômes fonctionnels. A deux mois, la patiente ne présentait plus de symptôme neurologique fonctionnel. **Discussion & Conclusion:** Nous proposons plusieurs hypothèses concernant l'efficacité de ce type de protocole de *biofeedback* utilisant la rTMS. Nous suggérons également que ce type de protocole devrait être systématiquement associé à un accompagnement psychothérapeutique travaillant sur les éléments biographiques pour une prise en charge *holistique*. Cette observation souligne l'intérêt de potentialiser les psychothérapies cognitivo-comportementales utilisant le principe du conditionnement opérant à l'aide de la stimulation cérébrale dans les troubles neurologiques fonctionnels, et motive la réalisation d'études futures.

Mots-clés : Stimulation magnétique transcrânienne; rTMS; Psychothérapie augmentée; Trouble neurologique fonctionnel; Symptôme neurologique fonctionnel; Trouble moteur fonctionnel; Paralyse fonctionnelle; Crise psychogène non épileptique ;

Abstract

Background: We report the observation of a 47-year-old woman with functional neurological disorder (tetraparesis, mixed tremors and non-epileptic seizures) treated with a protocol of augmented psychotherapy in combination with repeated transcranial magnetic stimulation (rTMS). **Intervention:** We carried out a biofeedback psychotherapy protocol with rTMS (twenty sessions, two sessions per day for ten days; 1 Hz, 150% of the motor threshold, twenty minute sessions, 300 pulses per session) in which the patient visualized the motor activity of her upper limbs during stimulation of the primary motor area (PMA). The evolution of neurological symptoms was assessed using the Medical Research Council Scale for Muscle Strength (MRC). **Results:** Symptoms were improved between the 4th and 6th days of treatment (8th and 12th sessions) with first a relief of paresis, then a secondary cascade improvement of other functional symptoms. At two months the patient no longer presented any functional neurological symptoms. **Discussion & Conclusion:** We propose several hypotheses concerning the effectiveness of this type of biofeedback protocol using rTMS. We also suggest that this type of protocol should be systematically associated with psychotherapeutic support on biographical elements for holistic management. This observation underlines the interest of potentiating cognitive-behavioral therapies using the principle of operant conditioning with the aid of brain stimulation in functional neurological disorders, and motivates the realization of future studies.

Keywords: Repetitive transcranial magnetic stimulation; rTMS; Augmented psychotherapy; Functional neurologic disorder; Functional neurological symptom; Functional movement disorder; Functional Paralysis; Psychogenic tremor; Psychogenic paralysis; Conversion Weakness; Psychogenic movement disorder.

Introduction

Les troubles neurologiques fonctionnels constituent le deuxième diagnostic le plus fréquent en neurologie ambulatoire, représentant environ 16% des patients [1]. Ils sont définis dans le DSM5 comme des symptômes d'allure neurologiques

ne correspondant pas à un trouble neurologique identifié, et entraînant des répercussions fonctionnelles pour le patient [2]. On y retrouve des symptômes *négatifs* à la fois moteurs (parésie, paralysie, dysarthrie), sensoriels (anesthésie, aphonie, cécité, surdité) ou cognitifs (amnésie), et des symptômes *positifs* comprenant des mouvements anormaux (tremblements, dystonie, chorée, hémiballisme, convulsions), des syndromes douloureux complexes, ou encore une symptomatologie mimant une crise épileptique (CPNE, crise psychogène non épileptique) [2]. En plus de la complexité du diagnostic et des répercussions fonctionnelles souvent dramatiques, il existe peu de perspectives thérapeutiques pour ces troubles [3]. Les traitements pharmacologiques ou psychothérapeutiques proposés se révèlent souvent inefficaces [3]. Dans ce rapport clinique, nous présentons l'observation d'une patiente souffrant d'un trouble neurologique fonctionnel améliorée après un traitement par *psychothérapie augmentée* sous rTMS (stimulation magnétique transcrânienne répétée).

Observation

Nous rapportons le cas d'une patiente de 47 ans hospitalisée à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière pour une symptomatologie neurologique d'étiologie inconnue. Originaire du Cameroun, la patiente avait subi des violences sexuelles multiples dans l'enfance et au début de sa vie adulte. Après une rupture sentimentale, elle avait fait une tentative de suicide par intoxication médicamenteuse volontaire ayant entraîné un passage de 24 heures en réanimation médicale. Les symptômes neurologiques ont débuté après sa sortie du service de réanimation avec l'apparition progressive d'une tétraparésie, d'une dysarthrie, ainsi que des tremblements mixtes de repos et d'action, évoluant après plusieurs semaines vers une dystonie, des mouvements choréiques, puis des convulsions associées à des pertes de conscience ressemblant à des épisodes comitiaux.

Après une exploration neurologique (IRM, EEG, TEP-TDM et ponction lombaire) sans anomalies, la patiente est hospitalisée en psychiatrie. L'examen clinique montre une sensibilité des tremblements à l'entraînement moteur, avec une harmonisation de leur fréquence lors de la réalisation d'une activité motrice controlatérale, ainsi qu'une diminution de l'intensité des tremblements lors de la distraction attentionnelle [4]. La symptomatologie convulsive et la perte de conscience peuvent être provoquées par suggestion verbale et comportementale. Devant la spécificité de l'examen clinique et la normalité des examens neurologiques, nous concluons à un *trouble neurologique fonctionnel* (TNF).

En adaptant un protocole validé en pratique clinique [5], nous avons proposé à cette patiente une stimulation magnétique transcrânienne répétitive (rTMS) associée à une prise en charge psychothérapeutique (psychothérapie *biofeedback*, et psychothérapie centrée sur les émotions et les cognitions) à l'unité STOCAD de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière. La rTMS est une technique de neurostimulation non invasive qui consiste à produire un champ magnétique focalisé sur une

région de la surface cérébrale en appliquant une bobine au contact du cuir chevelu. L'objectif était de provoquer une contraction visible du membre parétique en effectuant une stimulation magnétique contralatérale de l'aire motrice primaire (AMP) ou aire 4 de Brodmann.

A l'initiation du protocole, l'AMP a été repérée manuellement en utilisant des stimulations magnétiques uniques (single pulse TMS) sur le haut du scalp, de manière à provoquer une contraction visible du membre supérieur contralatéral. Les repères de stimulation ont été tracés sur un bonnet personnalisé pour la patiente, et utilisés pour chaque séance. Le protocole consistait en une stimulation de l'AMP contralatérale au site associé à la parésie fonctionnelle. Pour stimuler les membres inférieurs, la bobine était placée proche de la scissure inter-hémisphérique, tandis qu'elle était placée à environ quatre centimètres de la scissure pour stimuler les membres supérieurs. Nous avons adapté les paramètres de stimulation précédemment utilisés dans des protocoles de stimulation de l'AMP [5], et nous avons utilisé une fréquence de stimulation de 1 Hz, avec une intensité à 150% du seuil moteur, au cours de sessions de vingt minutes, deux fois par jour. Un seul site (membre supérieur gauche, membre supérieur droit, membre inférieur gauche, membre inférieur droit) était stimulé à chaque session afin d'éviter le déplacement de la bobine au cours de la stimulation. Les stimulations comprenaient ainsi un total de 300 pulses par sessions, par site.

Nous avons associé deux types de technique psychothérapeutique au cours de la prise en charge : une technique cognitivo-comportementale de biofeedback utilisant le principe de conditionnement opérant, et une approche de type thérapie cognitive et comportementale centrée sur les cognitions et les émotions négatives. Nous avons ainsi utilisé la stimulation magnétique transcrânienne pour un protocole de *biofeedback* : au cours de la stimulation, la patiente visualisait le mouvement involontaire du membre parétique stimulé par rTMS sur l'AMP, et il lui était progressivement demandé de provoquer de manière volontaire le mouvement en même temps que la stimulation, de manière à favoriser un relais progressif d'une motricité involontaire à volontaire. La patiente pouvait alors suivre les mouvements de ses membres à l'aide d'un *feed-back* sensoriel direct, et renforcer progressivement ses afférences motrices en temps réel. En parallèle de ce travail moteur, le psychiatre présent pendant la stimulation favorisait la désensibilisation aux signaux émotionnels de valence négative, et travaillait sur les cognitions associées aux manifestations neurologiques. Au fil des séances, l'activité motrice était reproduite sans le recours à la stimulation magnétique cérébrale, uniquement avec un accompagnement par le thérapeute. En amont des séances, la patiente bénéficiait d'un accompagnement psychothérapeutique d'inspiration cognitive explorant les dimensions traumatiques retrouvées dans l'anamnèse.

Pour évaluer l'évolution de la symptomatologie tétraparétique, nous avons utilisé l'échelle MRC pour la force musculaire (*Medical Research Council Scale for Muscle Strength*) [6]. Avant tout traitement, nous retrouvions un score

moyen de deux sur cinq pour les membres supérieurs, et de trois sur cinq pour les membres inférieurs. Après quatre jours de traitement (huitième séance), nous avons observé une amélioration du score de parésie débutant par les membres supérieurs (score de quatre sur cinq pour le membre supérieur gauche et le membre supérieur droit), suivi par une levée presque complète de la parésie après le sixième jour de traitement (douzième séances) avec un score de cinq sur cinq à chaque membre. Nous avons alors observé une amélioration secondaire *en cascade* des autres symptômes fonctionnels avec une amélioration de la dysarthrie, et des tremblements jusqu'au dixième jour (vingtième séances). L'évolution a ensuite été marquée par une diminution progressive des symptômes fonctionnels persistants au cours du mois suivant à l'exception de deux épisodes convulsifs à type de crise psychogène non épileptique. A deux mois, la patiente ne présentait plus aucun symptôme fonctionnel, et a quitté le service hospitalier avec un accompagnement psychothérapeutique ciblant les éléments biographiques. Deux ans plus tard, la patiente a intégré une formation professionnelle et ne présente plus de trouble neurologique fonctionnel.

Discussion & conclusion

Depuis les travaux de Charcot sur la lésion dynamique fonctionnelle, un grand nombre de théories successives ont été appliquées pour expliquer les troubles neurologiques fonctionnels [7]. Les premières théories traumatico-dissociative supposaient par exemple que les symptômes étaient provoqués par un choc traumatique déclenchant une dissociation de la conscience, tandis que dans la conception breuerienne et freudienne, la conversion motrice constituait l'expression corporelle inconsciente d'un conflit psychologique réprimé, permettant une protection de l'intégrité de la conscience [7].

L'utilisation des techniques d'imagerie fonctionnelle a montré que les troubles neurologiques fonctionnels sont associés à des spécificités d'activations cérébrale, avec notamment une hypoactivation du cortex préfrontal dorsolatéral gauche et du cortex moteur primaire [8], tandis que d'autres études pointaient une diminution de l'activité du striatum, du pallidum, et du thalamus, associée à une hyper-activation amygdalienne [9]. Bien qu'il existe probablement un spectre computationnel dépendant de la phénoménologie spécifique des symptômes, et que les crises psychogènes non épileptiques, les dystonies et les parésies n'impliquent pas nécessairement les mêmes processus cérébraux, ces modèles neurocognitifs ont eu le mérite de proposer des mécanismes candidats parmi lesquels on retrouve une altération des processus attentionnels, de l'exécution motrice, ou de l'agentivité comme cause commune de ces troubles [10].

Le protocole que nous avons utilisé pour cette patiente est inspiré des techniques de *biofeedback*, ou rétroaction biologique, reposant sur la visualisation directe par un patient de signaux physiologiques (signal EEG, signal électrique cardiaque, mouvements corporels). Il peut s'apparenter à une forme de psychothérapie cognitivo-comportementale

utilisant le principe du conditionnement opérant et médiée par stimulation cérébrale, c'est à-dire une *psychothérapie augmentée* à l'aide d'un outil technologique [11]. Les techniques de biofeedback utilisent le concept de codage prédictif, c'est-à-dire l'hypothèse selon laquelle le cerveau émet des prédictions sur ses entrées sensorielles et le résultat de ses actions qui sont utilisées pour définir la perception et la motricité. Elles supposent ainsi que le sujet peut moduler ses prédictions, et favoriser une harmonisation de ces signaux montants et descendants, à l'aide d'un rétrocontrôle sensoriel (ici à la fois visuel, proprioceptif, et auditif avec l'accompagnement du thérapeute).

Bien que l'hypothèse d'une neuromodulation directe sous l'effet de la stimulation doive être considérée, plusieurs travaux préliminaires ont montré que les stimulations qui n'induisent pas de mouvement visible par le patient n'étaient pas efficaces pour les symptômes neurologiques fonctionnels. D'autres études ont souligné que la stimulation magnétique transcrânienne (avec un effet direct sur le cortex moteur) et la stimulation magnétique radiculaire (stimulant les voies motrices périphériques) ne différaient pas en termes d'efficacité [12]. Quelle que soit la zone stimulée (voies motrices périphériques ou directement le cortex moteur), c'était l'induction de mouvements visibles par le patient qui était associée à l'efficacité thérapeutique. Ces travaux suggèrent que la dimension de biofeedback pourrait être au cœur de l'efficacité de ces thérapeutiques de stimulation cérébrale de l'aire motrice primaire dans le trouble neurologique fonctionnel [5].

Au cours de la prise en charge de cette patiente, la modification des cognitions à propos de la parésie, et la prise de conscience du caractère *fonctionnel* et non *lésionnel* de ces troubles constituaient les deux facteurs déterminants dans la levée des symptômes fonctionnels. Tout en insistant sur la réalité des symptômes et le vécu douloureux associé, afin d'éviter le piège de la « dénéiation phénoménologique » souvent interprétée comme une agression par les patients accusés de simuler leurs troubles, nous avons travaillé conjointement sur les cognitions associées au contrôle moteur et à l'étiologie du trouble.

En particulier, la première séance de stimulation magnétique au cours de laquelle la patiente a observé le mouvement involontaire de son bras gauche, pourtant parétique depuis de nombreux mois, a été capitale pour la suite de la prise en charge et a servi de point d'ancrage pour le travail psychothérapeutique en amont. Cette observation souligne l'importance de la *conscientisation* des symptômes dans les troubles neurologiques fonctionnels, et le rôle potentiellement thérapeutique de la métacognition (i.e. la capacité à avoir des états mentaux à propos de ses propres états mentaux, ou de penser à ses pensées). Elle souligne aussi l'intérêt possible de l'association d'autres mesures de rétrocontrôle, comme l'EEG ou l'électrogoniometre, afin que le patient puisse monitorer l'activité cérébrale de l'aire motrice primaire ou l'activité motrice périphérique, en amont du protocole de stimulation.

Toutefois, la modification directe des cognitions liées à l'afférence motrice en utilisant la suggestibilité verbale et le rétrocontrôle visuel par ces protocoles de conditionnement opérant ne nous semble pas suffisante. Bien qu'il puisse y avoir une efficacité directe sur les symptômes fonctionnels, il ne permet pas à lui seul une prise en charge « holistique » de l'étiopathologie psychologique, biographique, et environnementale, impliquées dans le trouble, et en particulier des dimensions traumatiques. L'un des risques précédemment décrit dans la littérature est d'ailleurs le déplacement de manifestations neurologiques fonctionnelles, menant à l'apparition de nouveaux symptômes neurologiques ou mimant d'autres pathologies organiques. C'est pourquoi l'association d'un accompagnement psychothérapeutique travaillant sur les éléments biographiques et les dimensions de fonctionnement général devrait être systématiquement associée dans ces prises en charges.

Malgré ces limites et la nécessité d'une validation à plus grande échelle, nous espérons que cette étude pourra initier le développement d'autres protocoles de *psychothérapie augmentée* utilisant des techniques de stimulation cérébrale en psychiatrie.

Références

- [1] Stone J, Carson A, Duncan R, et al. Who is referred to neurology clinics?—The diagnoses made in 3781 new patients. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2010;112, 747–751. doi:10.1016/j.clineuro.2010.05.011
- [2] American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed). Arlington, VA: Author. 2013
- [3] Pollak TA, Nicholson TR, Edwards MJ, David AS. A systematic review of transcranial magnetic stimulation in the treatment of functional (conversion) neurological symptoms. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2014;85(2):191-7. doi: 10.1136/jnnp-2012-304181. PMID: 23303960.
- [4] Schwingenschuh P, Katschnig P, Seiler S, et al. Moving toward "laboratory-supported" criteria for psychogenic tremor. *Mov Disord.* 2011;26(14):2509-15. doi: 10.1002/mds.23922.
- [5] Garcin B, Roze E, Mesrati F, et al. Transcranial magnetic stimulation as an efficient treatment for psychogenic movement disorders. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2013;84(9):1043-6. doi: 10.1136/jnnp-2012-304062
- [6] Paternostro-Sluga T, Grim-Stieger M, Posch M, et al. Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. *J Rehabil Med.* 2008;40(8):665-71
- [7] Bogousslavsky J. Jean-Martin Charcot and his legacy. *Front Neurol Neurosci.* 2014;35:44-55. doi: 10.1159/000359991.
- [8] Marshall JC, Halligan PW, Fink GR, et al. The functional anatomy of a hysterical paralysis. *Cognition.* 1997;64(1):B1-8. doi: 10.1016/S0010-0277(97)00020-6. PMID: 9342933.
- [9] Vuilleumier P. Hysterical conversion and brain function. *Prog Brain Res.* 2005;150:309-29. doi: 10.1016/S0079-6123(05)50023-2. PMID: 16186033.
- [10] Edwards MJ, Adams RA, Brown H, et al. A Bayesian account of 'hysteria'. *Brain.* 2012;135(Pt 11):3495-512. doi: 10.1093/brain/aws129. PMID: 22641838; PMCID: PMC3501967.
- [11] Bajbouj M, Padberg F. A perfect match: noninvasive brain stimulation and psychotherapy. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci.* 2014;264 Suppl 1:S27-33. doi: 10.1007/s00406-014-0540-6. PMID: 25253645.
- [12] Garcin B, Mesrati F, Hubsch C, et al. Impact of Transcranial Magnetic Stimulation on Functional Movement Disorders: Cortical Modulation or a Behavioral Effect?. *Front Neurol.* 2017;8:338. doi:10.3389/fneur.2017.00338