



Article
scientifique

Revue de la
littérature

2011

Published
version

Open
Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

Rôle fonctionnel du noyau sous-thalamique dans les processus
émotionnels : que peut nous apprendre le modèle de la stimulation
cérébrale dans la maladie de Parkinson ?

Peron, Julie Anne

How to cite

PERON, Julie Anne. Rôle fonctionnel du noyau sous-thalamique dans les processus émotionnels : que peut nous apprendre le modèle de la stimulation cérébrale dans la maladie de Parkinson ? In: Revue de neuropsychologie, neurosciences cognitives et cliniques, 2011, vol. 3, n° 3, p. 181–188. doi: 10.3917/rne.033.0181

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:168379>

Publication DOI: [10.3917/rne.033.0181](https://doi.org/10.3917/rne.033.0181)

Rôle fonctionnel du noyau sous-thalamique dans les processus émotionnels : que peut nous apprendre le modèle de la stimulation cérébrale dans la maladie de Parkinson ?

Julie Péron

DANS **REVUE DE NEUROPSYCHOLOGIE** 2011/3 (VOLUME 3), PAGES 181 À 188
ÉDITIONS **JOHN LIBBEY EUROTTEXT**

ISSN 2101-6739

DOI 10.3917/rne.033.0181

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://www.cairn.info/revue-de-neuropsychologie-2011-3-page-181.htm>



CAIRN.INFO
MATIÈRES À RÉFLEXION

Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...

Flashez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour John Libbey Eurotext.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Rôle fonctionnel du noyau sous-thalamique dans les processus émotionnels : que peut nous apprendre le modèle de la stimulation cérébrale dans la maladie de Parkinson ?

Functional role of subthalamic nucleus in emotional processing: what can we learn from subthalamic nucleus deep brain stimulation in Parkinson's disease?

Julie Péron^{1,2}

¹ "Behavior and Basal Ganglia" research unit (EM 425), Université Rennes 1, Hôpital Pontchaillou, CHU de Rennes, Rennes, France

² "Neuroscience of Emotion and Affective Dynamics" laboratory, Department of Psychology, and Swiss Center for Affective Sciences, Université de Genève, Genève, Suisse
<Julie.Peron@unige.ch>

Pour citer cet article : Péron J. Rôle fonctionnel du noyau sous-thalamique dans les processus émotionnels : que peut nous apprendre le modèle de la stimulation cérébrale dans la maladie de Parkinson ?
Rev Neuropsychol 2011 ; 3 (3) : 181-8
doi:10.1684/nrp.2011.0184

Résumé

L'étude des conséquences affectives de la stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson fournit un modèle unique pour étudier les substrats neuronaux sous-tendant les processus émotionnels chez l'Homme. En effet, un nombre croissant de travaux met en évidence la présence de troubles émotionnels suite à la stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique, traitement neurochirurgical qui constitue une avancée thérapeutique, notamment pour les patients parkinsoniens lourdement handicapés. Dans ce contexte, après avoir défini la notion de processus émotionnels selon une perspective multicomponentielle, l'objectif de la présente revue va consister à fournir un synopsis des études ayant investigué les capacités de traitement des émotions dans la maladie de Parkinson après stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique. Cette revue permet de conclure que plusieurs composantes émotionnelles seraient perturbées après stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson : le sentiment subjectif, l'activation neurophysiologique, et l'expression motrice. Nous discuterons ensuite des rôles fonctionnels des circuits striato-thalamo-corticaux et du noyau sous-thalamique dans le traitement des émotions chez l'Homme. Il semble en effet raisonnable de proposer que les circuits striato-thalamo-corticaux sont impliqués dans le traitement des émotions et que le noyau sous-thalamique joue un rôle central dans ces processus.

Mots clés : noyau sous-thalamique • émotions • théorie de l'esprit • maladie de Parkinson • stimulation cérébrale profonde

Abstract

Subthalamic nucleus deep-brain stimulation Parkinson's disease patient model seems to represent a unique opportunity for studying the functional role of the subthalamic nucleus in human emotional processing. There is growing evidence of a link between emotional impairments and deep-brain stimulation of the subthalamic nucleus, a treatment that constitutes a therapeutic advance for severely disabled Parkinson's disease patients. In this context, after a

Correspondance :
J. Péron

definition of emotional processing according to a multi-component view, the aim of the present review will consist in providing a synopsis of the studies that investigated the emotional disturbances observed in subthalamic nucleus deep brain stimulation Parkinson's disease patients. This review leads to the conclusion that several emotional components would be disrupted after subthalamic nucleus deep brain stimulation in Parkinson's disease: subjective feeling, neurophysiological activation, and motor expression. Finally, we will discuss the functional roles of the striato-thalamo-cortical circuits and the subthalamic nucleus in emotional processing. It seems reasonable to conclude that the striato-thalamo-cortical circuits are indeed involved in emotional processing and that the subthalamic nucleus plays a central role the latter.

Key words: subthalamic nucleus • emotion • theory of mind • Parkinson's disease • deep brain stimulation

La plupart des théoriciens de l'émotion s'accordent à considérer les émotions comme des épisodes de changements synchronisés de plusieurs composantes de l'organisme (incluant l'activation neurophysiologique, l'expression motrice, le sentiment subjectif et, selon les théoriciens, également les tendances à l'action et les processus cognitifs) en réponse à des événements d'une signification majeure pour l'organisme. Ces événements peuvent être d'origine interne (par exemple, des pensées, des souvenirs, des sensations) ou bien externe (par exemple, le comportement d'autrui, un changement dans la situation, la rencontre d'un nouveau stimulus) [1].

L'étude des conséquences affectives de la stimulation cérébrale profonde (SCP) du noyau sous-thalamique (NST) dans la maladie de Parkinson (MP) fournit un modèle unique chez l'Homme pour étudier les substrats neuronaux sous-tendant les processus émotionnels. En effet, de plus en plus de travaux ont mis en évidence la présence de troubles émotionnels suite à la SCP du NST, traitement neurochirurgical qui constitue une avancée thérapeutique, notamment pour les patients parkinsoniens lourdement handicapés.

L'objectif de la présente revue est de fournir un synopsis des études ayant investigué les conséquences affectives de la SCP du NST dans la MP afin de souligner le rôle fonctionnel du NST (et des circuits striato-thalamo-corticaux dans lesquels il est impliqué) dans les processus émotionnels chez l'Homme.

■ Effets de la stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique sur les processus émotionnels et la cognition sociale dans la maladie de Parkinson

Plusieurs travaux suggèrent que la SCP du NST entraînerait des perturbations des processus émotionnels. Ces perturbations toucheraient plusieurs composantes des émotions : l'expression motrice [5-12], mais également le sentiment subjectif et l'activation neurophysiologique [2-4]. Un synopsis présentant les études ayant investigué les processus émotionnels au décours de la SCP du NST dans la MP est proposé sous la forme d'un tableau (*tableau 1*).

■ Reconnaissance des expressions faciales et de la prosodie émotionnelles

Même si les procédures varient d'une étude à l'autre, un déficit de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles a été rapporté dans plusieurs études au décours de la SCP du NST dans la MP [5-8, 11, 12]. Le déficit semble concerner sélectivement les émotions négatives et les patients devaient en principe reconnaître des émotions de base universelles positives et négatives (par exemple la colère, la peur, la tristesse, le bonheur, le dégoût, la surprise) ou des expressions faciales neutres (visages statiques).

Nous avons mené une étude où nous avons corrélié les modifications de reconnaissance d'expressions faciales émotionnelles observées après la SCP du NST chez des patients MP avec les modifications du métabolisme glucidique cérébral mesurées avec un examen au 18fluoro-déoxy-glucose par tomographie à émissions de positons (¹⁸FDG-TEP) [11]. Les résultats de cette étude ont montré que ces modifications émotionnelles étaient corrélées positivement à des modifications du métabolisme orbito-frontal et négativement à des modifications du métabolisme amygdalien. Dans un autre travail utilisant la même méthodologie, nous avons montré une diminution des performances de reconnaissance des émotions dites « sociales » [10]. Les modifications comportementales observées dans cette dernière étude étaient corrélées à des modifications du métabolisme glucidique cérébral d'un réseau distribué par ailleurs connu pour être impliqué dans les capacités de théorie de l'esprit, c'est-à-dire les capacités d'inférer des pensées, des émotions à autrui.

Nous avons également montré que les perturbations émotionnelles observées après la SCP du NST n'étaient pas spécifiques à la modalité visuelle mais qu'il existait un biais d'attribution émotionnelle après cette chirurgie lorsque les expressions émotionnelles sont présentées sous forme de vocalisations (ou prosodie émotionnelle) [9]. Contrairement à la modalité visuelle où seules les émotions négatives semblaient perturbées, le traitement de la joie dans la voix semblait également altéré. Ce dernier résultat peut s'expliquer par les méthodes d'évaluation utilisées par les auteurs. Dans l'étude sur la reconnaissance de la prosodie émotionnelle, les auteurs

Tableau 1. Synopsis des études ayant investigué les processus émotionnels au décours de la stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson.

Sentiment subjectif et activation neurophysiologique après stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson												
Auteurs	N	Durée d'évolution	Dopa	Éval. cog.	Dép.	Anx.	Tâches CTRL	Stimuli émotionnels	Variables dépendantes	Autres	Résultats	Corrélations
Schneider et al., 2003	12 MP	17,0 ± 6,3 ans (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI/NON	OUI	OUI	OUI	NON	Visages statiques (joie, tristesse)	Intensité (échelles de Lickert)	NON	NST Stim. ON < NST Stim OFF	NON
Kühn et al., 2005	10 MP	11,7 ± 1,6 ans (moy)	Dopa : OUI Stim : NA	OUI	OUI	NON	NON	Images Statiques (négatives, positives, neutres)	NON	Potentiels de champs de locaux	Désynchronisation de l'activité de la bande alpha au sein du NST lors du traitement de stimuli émotionnels (Négatives, positives vs neutres)	NON
Brucke et al., 2007	9 MP	3-18 ans (rangs)	Dopa : OUI Stim : NA	OUI	OUI	NON	NON	Images statiques (négatives, positives, neutres)	Valence et Activation neurophysio-logique	Potentiels de champs locaux	Désynchronisation de l'activité de la bande alpha au sein du NST lors du traitement de stimuli émotionnels positifs	Corrélations positive avec les scores de valence
Vicente et al., 2009	26 MP (13 pré, 13 post) 15 CTRL (moy ± ET)	11,7 ± 5,7 ans (pré) 13,1 ± 3,6 ans (post)	Dopa : OUI Stim : OUI	OUI	NON	OUI	OUI	Extraits de films (joie, colère, peur, tristesse, dégoût, neutres)	Intensité (échelles de Lickert)	NON	NST pré = CTRL NST post < CTRL NST pré > NST post	NON

Tableau 1. (Suite)

Reconnaissance des expressions faciales émotionnelles après stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson

Auteurs	N	Durée d'évolution	Dopa	Éval. cog.	Dép.	Anx.	Tâches CTRL	Stimuli émotionnels	Variables dépendantes	Autres	Résultats	Corrélations
Dujardin et al., 2004	12 MP 12 CTRL	13,0 ± 2,5 ans (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI	OUI	OUI	OUI	NON	Visages statiques (colère, dégoût, tristesse)	Intensité (Échelles de Lickert)	NON	NST pré = CTRL NST post < CTRL NST pré > NST post	NO
Schroeder et al., 2004	10 MP	16,0 ± 3,1 ans (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI/NON	OUI	NON	NON	OUI	Visages statiques (colère, dégoût, peur, joie, tristesse, surprise)	Catégorisation	NON	NST Stim. ON > NST Stim OFF (colère)	NO
Biseul et al., 2005	30 MP (15 pré, 15 post) 15 CTRL	13,7 ± 7,5 ans (pré) 15,0 ± 6,2 ans (post) (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI/NON	OUI	NON	NON	OUI	Visages statiques (colère, dégoût, peur, joie, tristesse, surprise, neutre)	Catégorisation	NON	NST pré = CTRL NST post < CTRL (peur) NST pré > NST post spatiales (ns) (peur) NST post ON = NST post OFF	Cliniques, socio-dem., cog. visuo-spatiales (ns) (MP)
Drapier et al., 2008	17 MP	11,8 ± 2,6 ans (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Visages statiques (colère, dégoût, peur, joie, tristesse, surprise, neutre)	Catégorisation	Éval. apathie	NST pré = CTRL NST post < CTRL (peur, tristesse) NST pré > NST post spatiales, apathie (ns) (MP)	Cliniques, socio-dem., cog. visuo-spatiales, apathie (ns) (MP)
Le Jeune et al., 2008	13 MP 30 CTRL	10,9 ± 2,2 ans (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI	OUI	OUI	NON	OUI	Visages statiques (colère, dégoût, peur, joie, tristesse, surprise, neutre)	Catégorisation	¹⁸ FDG-TEP	NST pré = CTRL NST post < CTRL (peur) NST pré > NST post spatiales (ns) (peur)	Cliniques, socio-dem., cog. visuo-spatiales (ns) (MP)

Tableau 1. (Suite)

Sentiment subjectif et activation neurophysiologique après stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson

Auteurs	N	Durée d'évolution	Dopa	Eval. Cog.	Dép.	Anx.	Tâches CTRL	Stimuli émotionnels	Variables dépendantes	Autres	Résultats	Corrélations
Péron et al., 2010	13 MP 13 CTRL	10,5 ± 3,6 ans (moy ± ET)	DOPA : OUI Stim : OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	Regards statiques (émotions sociales)	Catégorisation	¹⁸ FDG-TEP	NST pré = CTRL NST post < CTRL NST pré > NST post spatiales (ns) (MP)	Cliniques, socio-dem., cog. visuo-spatiales (ns) (MP)
Péron et al., 2010	44 MP (24 NST, 24 APO) 30 CTRL	11,9 ± 2,5 ans (NST) 11,3 ± 5,2 ans (APO) (moy ± ET)	Dopa : OUI Stim : OUI	OUI	NON	NON	OUI	Visages statiques (colère, dégoût, peur, joie, tristesse, surprise, neutre)	Catégorisation	NON	NST pré = CTRL NST post < CTRL (peur, tristesse) NST pré > NST post spatiales (ns) (MP) APO pré = CTRL APO post = CTRL APO pré = APO post	Cliniques, socio-dem., cog. visuo-spatiales (ns) (MP)

Reconnaissance des expressions vocales émotionnelles après stimulation cérébrale profonde du noyau sous-thalamique dans la maladie de Parkinson

Auteurs	N	Durée d'évolution	Dopa	Éval. cog.	Dép.	Anx.	Tâches CTRL	Stimuli émotionnels	Variables dépendantes	Autres	Résultats	Corrélations
Péron et al., 2010	42 MP (21 pré, 21 post) 15 CTRL	11,0 ± 3,6 ans (pré) 11,3 ± 4,1 ans (post)	Dopa : OUI Stim : OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	Pseudo-mots (colère, peur, joie, neutre, tristesse)	Intensité (échelles analogiques)	NON	NST pré = CTRL NST post < CTRL (peur, tristesse, colère) NST pré > NST post (MP) (peur, tristesse, colère)	Cliniques, socio-dem., cog. visuo-spatiales (ns) (MP)

Le tableau est divisé selon les sous-composantes émotionnelles et présente, pour chaque papier, le premier auteur de l'étude, l'année de publication de l'étude, le nombre (N) de participants inclus dans l'étude, la durée de la maladie de Parkinson, la présence ou non d'un traitement dopaminergique pendant les évaluations émotionnelles, la présence ou non de la stimulation pendant ces évaluations (stimulateur allumé ou éteint), la présence ou non d'une évaluation cognitive et l'humeur, la présence ou non d'une tâche contrôle les processus de bas niveaux (*cf. infra*). Le tableau indique également les stimuli émotionnels et les émotions présentés aux participants, les variables dépendantes, le report éventuel d'autres mesures comportementales ou non, un résumé des résultats rapportés dans l'étude, et les corrélations entre les résultats émotionnels et les variables secondaires.

MP : maladie de Parkinson ; moy. : moyenne ; ET : écart-type ; Stim. : stimulateur ; NST : noyau sous-thalamique ; stim. ON : stimulateur ON ; stim OFF : stimulateur OFF ; NA : non applicable ; pré : préopératoire ; post : postopératoire ; CTRL : contrôles sains ; ns : non significatif ; APO : pompe à apomorphine ; eval. cog. : évaluation cognitive ; Dep. : évaluation de la dépression ; Anx. : évaluation de l'anxiété ; Tâches CTRL : évaluation des processus de bas niveau (spécifiques aux tâches émotionnelles : évaluation des processus auditifs pour la reconnaissance de la prosodie émotionnelle, évaluation des processus visuo-spatiaux pour la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles et le traitement des images statiques ou films émotionnels).

utilisaient des échelles analogiques permettant d'évaluer l'intensité émotionnelle pour les émotions cibles (par exemple, l'échelle de peur pour l'émotion de peur) mais également non cibles (par exemple, l'échelle de joie pour l'émotion de peur). Cette méthode est plus sensible qu'une catégorisation simple et permettrait d'analyser plus finement les patrons de réponses comportementales.

■ Sentiment subjectif et activation neurophysiologique

Un certain nombre de travaux a étudié les oscillations neuronales du NST en réponse à des stimuli émotionnels lors de l'enregistrement, per- ou postopératoire immédiatement après la chirurgie, par macro-électrodes.

Benedetti *et al.* [4] ont enregistré l'activité du NST lors de la stimulation au bloc opératoire et ont parallèlement enregistré les réponses physiologiques notamment le rythme cardiaque. La stimulation de la partie dorsale du NST entraînait des manifestations physiologiques qui étaient constantes dans le temps. Au contraire, la partie ventrale du NST produisait des réponses physiologiques et émotionnelles qui étaient inconstantes dans le temps. Les auteurs concluent que la partie dorsale du NST serait impliquée dans les réponses physiologiques seules alors que la partie ventrale serait impliquée dans les réponses physiologiques associées aux réactions émotionnelles.

L'équipe de Kühn *et al.* [2] a rapporté une modulation des potentiels de champs locaux au sein du NST en réponse à des images émotionnelles (positives et négatives) par rapport à des images neutres. Cette étude ne permettait pas de déterminer si les changements observés étaient liés à la valence (c'est-à-dire à leur affect positif ou négatif) ou l'activation neurophysiologique des stimuli émotionnels. Une deuxième étude menée dans la même équipe a donc tenté de répondre à cette question [3]. Ils ont utilisé la même méthodologie sauf que les participants, postérieurement à la chirurgie, devaient évaluer la valence et l'activation neurophysiologique de chaque image. Les résultats ont montré que la modulation d'activité neuronale se produisait pour les stimuli à valence positive et que cette modulation était corrélée aux mesures de valence et non aux mesures d'activation neurophysiologique. Ces résultats suggèrent l'implication du NST dans le traitement des informations émotionnelles et notamment du traitement de la valence. Notons cependant que les images présentées dans les deux études [2, 3] n'étaient pas contrôlées sur le plan des paramètres physiques de bas niveau ce qui pose problème, particulièrement dans les études électrophysiologiques intracérébrales.

Schneider *et al.* [13] ont étudié le sentiment subjectif de patients parkinsoniens en période postopératoire en comparant les conditions où le stimulateur est en position ON *versus* OFF. Dans les deux conditions, les participants étaient en état de déplétion dopaminergique (OFF dopa). Les auteurs ont utilisé un paradigme d'induction émotionnelle où des expressions faciales émotionnelles de joie et

de tristesse étaient présentées et où les participants avaient pour consigne de se placer dans l'état émotionnel correspondant à l'émotion perçue. Une tâche de discrimination d'émotions de joie et de tristesse était également proposée dans ces mêmes conditions expérimentales. Les auteurs rapportent de meilleures performances dans la condition ON stimulation que dans la condition OFF stimulation et ce, pour les deux types d'émotions présentées. Ils rapportaient, de plus, que les participants avaient tendance à évaluer plus positivement (que négativement) les deux types d'émotions (joie et tristesse) dans les deux conditions expérimentales. Aucun effet n'était rapporté pour la tâche de discrimination émotionnelle. Les auteurs concluent que la SCP du NST faciliterait l'expérience émotionnelle. Cependant, un certain nombre de facteurs confondants amènent à considérer ces résultats prudemment. La procédure d'induction émotionnelle repose sur la reconnaissance d'expressions faciales émotionnelles et nous avons vu que ces capacités semblent perturbées après la chirurgie. Cette limitation semble d'ailleurs être corroborée par les résultats de l'étude elle-même puisque les participants rapportent, dans les deux conditions expérimentales, plus de valence positive que de valence négative en réponse aux stimuli exprimant la tristesse, ce qui pourrait traduire une difficulté de reconnaissance de ces stimuli. L'absence de groupe contrôle dans cette étude ne permet pas de s'affranchir de cette limitation. De plus, les auteurs utilisent la même version de la tâche pour les trois conditions expérimentales, ils n'effectuent donc pas de contrebalancement ce qui permettrait d'éviter un effet test-retest. La présence de facteurs confondants dans cette dernière étude pourrait expliquer pourquoi nous avons retrouvé, lors d'une étude menée par notre groupe, en postopératoire, une diminution (et non une augmentation) du ressenti de peur et de tristesse lors de la vision d'extraits de films induisant six émotions différenciées (colère, peur, tristesse, dégoût, joie, et neutre) [14].

■ Synthèse des résultats

Toutes les études ayant investigué les conséquences affectives de la SCP du NST dans la MP retrouvent des modifications des processus émotionnels liés à cette chirurgie.

Étant donné que la MP (sans SCP) peut affecter les processus socio-affectifs, thymiques, et/ou cognitifs, il est important de noter que, dans ces études, les perturbations semblaient spécifiques au traitement des émotions puisqu'elles n'étaient expliquées par aucune de ces variables secondaires.

Ces résultats permettent donc de poser l'hypothèse selon laquelle le NST serait impliqué dans plusieurs composantes du traitement émotionnel associant, au moins, l'expression motrice dans son versant de reconnaissance, l'expérience émotionnelle associant sentiment subjectif et excitation physiologique. Les résultats des études rapportent de manière récurrente l'implication de la peur [7, 11], de la colère [5, 6], du dégoût [6], et de la tristesse [6, 13].

Ce constat nous amènerait en outre à envisager un rôle prépondérant de cette structure dans le traitement des émotions négatives. Notons cependant qu'une étude a démontré une perturbation de l'émotion de joie lors d'une tâche d'induction émotionnelle [13] et, dans notre étude sur les effets de la SCP dans la MP sur la reconnaissance de la prosodie émotionnelle [9], le traitement de la joie faisait également l'objet d'un biais de traitement émotionnel en condition postopératoire. Finalement, les études corrélationnelles cognitivo-métaboliques suggèrent par ailleurs, que le NST serait anatomiquement et fonctionnellement relié au réseau cérébral sous-tendant la reconnaissance et le ressenti des émotions, notamment au COF et à l'amygdale.

■ Rôle fonctionnel du noyau sous-thalamique dans les processus émotionnels chez l'Homme

L'interprétation proposée pour expliquer ces perturbations est liée à l'organisation fonctionnelle des noyaux gris centraux (NGC). Trois fonctions fondamentales leur sont attribuées, sous-tendues par une connectivité différente : une fonction motrice (circuit sensori-moteur), une fonction cognitive (circuit associatif) et une fonction émotionnelle (circuit limbique). Chez l'Homme, de nombreux arguments cliniques et expérimentaux plaident en faveur d'une telle triple compartimentation. Dans ce contexte, l'hypothèse proposée pour rendre compte des troubles émotionnels observés après la SCP du NST dans la MP est la suivante : bien que ciblant la zone motrice du NST, la SCP aurait une influence sur la zone limbique par la diffusion du courant électrique et entraînerait un dysfonctionnement du circuit limbique dans lequel le NST occuperait une place centrale.

Si l'on se réfère à un modèle d'émotions discrètes, on pourrait suggérer que le NST soit impliqué dans le traitement d'émotions spécifiques, et notamment celles à valence négatives. Cependant, même s'il est vrai qu'une majorité d'études retrouvent une perturbation des émotions négatives, certains travaux retrouvent également des

perturbations des émotions positives. De surcroît, les résultats en faveur d'un déficit des émotions négatives peuvent également s'expliquer par les méthodologies d'évaluations utilisées (*ibid.*, catégorisation versus échelles analogiques). De ce fait, nous pourrions envisager que le NST ne soit pas impliqué dans le traitement émotionnel en fonction de certaines émotions en particulier, ni en fonction de la valence négative ou positive des stimuli, mais plutôt que, à l'instar du striatum ventral ou de l'amygdale, la spécialisation du NST soit d'agir en tant que détecteur de pertinence [15]. Selon cette hypothèse, les structures sous corticales et notamment le NST permettraient de détecter la pertinence d'informations environnementales pour modifier l'action en cours. La SCP du NST affecterait ce processus de détection de la pertinence et entraverait les capacités de détection de la menace notamment.

■ Conclusion

L'objectif de la présente revue était de fournir un synopsis des études ayant investigué les conséquences affectives de la SCP du NST dans la MP afin de souligner le rôle fonctionnel du NST (et des circuits striato-thalamo-corticaux dans lesquels il est impliqué) dans les processus émotionnels chez l'Homme. Cette revue permet de conclure que plusieurs composantes émotionnelles sont perturbées après SCP du NST dans la MP et qu'il semble raisonnable de proposer que les circuits striato-thalamo-corticaux sont impliqués dans le traitement des émotions et que le NST joue un rôle central dans ces processus. Sur la base de ces propositions, de nombreuses questions restent cependant ouvertes. Le rôle fonctionnel spécifique du noyau sous-thalamique comparativement aux autres noyaux gris centraux (par exemple, le striatum ventral) reste à définir, ouvrant la voie à la question de la spécialisation fonctionnelle des différents noyaux gris centraux dans le traitement des émotions. ■

Conflits d'intérêts

Aucun.

Références

1. Scherer KR, Schorr A, Johnstone T. *Appraisal processes in emotion: Theory, Methods, Research*. New York (USA) : Oxford University Press, 2001.
2. Kühn AA, Hariz MI, Silberstein P, et al. Activation of the subthalamic region during emotional processing in Parkinson disease. *Neurology* 2005 ; 65 : 707-13.
3. Brucke C, Kupsch A, Schneider GH, et al. The subthalamic region is activated during valence-related emotional processing in patients with Parkinson's disease. *Eur J Neurosci* 2007 ; 26 : 767-74.
4. Benedetti F, Colloca L, Lanotte M, et al. Autonomic and emotional responses to open and hidden stimulations of the human subthalamic region. *Brain Res Bull* 2004 ; 63 : 203-11.
5. Schroeder U, Kuehler A, Hennenlotter A, et al. Facial expression recognition and subthalamic nucleus stimulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004 ; 75 : 648-50.
6. Dujardin K, Blairy S, Defebvre L, et al. Subthalamic nucleus stimulation induces deficits in decoding emotional facial expressions in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004 ; 75 : 202-8.
7. Biseul I, Sauleau P, Haegelen C, et al. Fear recognition is impaired by subthalamic nucleus stimulation in Parkinson's disease. *Neuropsychologia* 2005 ; 43 : 1054-9.
8. Péron J, Biseul I, Leray E, et al. Subthalamic nucleus stimulation affects fear and sadness recognition in Parkinson's disease. *Neuropsychology* 2010 ; 24 : 1-8.

9. Péron J, Grandjean D, Le Jeune F, *et al.* Recognition of emotional prosody is altered after subthalamic nucleus deep brain stimulation in Parkinson's disease. *Neuropsychologia* 2010;48: 1053-62.
10. Péron J, Le Jeune F, Haegelen C, *et al.* Subthalamic nucleus stimulation affects theory of mind network: a PET study in Parkinson's disease. *PLoS One* 2010;5:e9919.
11. Le Jeune F, Péron J, Biseul I, *et al.* Subthalamic nucleus stimulation affects orbitofrontal cortex in facial emotion recognition: a PET study. *Brain* 2008;131:1599-608.
12. Drapier D, Péron J, Leray E, *et al.* Emotion recognition impairment and apathy after subthalamic nucleus stimulation in Parkinson's disease have separate neural substrates. *Neuropsychologia* 2008;46:2796-801.
13. Schneider F, Habel U, Volkmann J, *et al.* Deep brain stimulation of the subthalamic nucleus enhances emotional processing in Parkinson disease. *Arch Gen Psychiatry* 2003;60: 296-302.
14. Vicente S, Biseul I, Péron J, *et al.* Subthalamic nucleus stimulation affects subjective emotional experience in Parkinson's disease patients. *Neuropsychologia* 2009;47:1928-37.
15. Sauleau P, Eusebio A, Thevathasan W, *et al.* Involvement of the subthalamic nucleus in engagement with behaviourally relevant stimuli. *Eur J Neurosci* 2009;29:931-42.