

Impact de la fluoroscopie robotisée tridimensionnelle intra-opératoire dans l'implantation d'électrodes de stimulation cérébrale profonde dans la maladie de Parkinson

Jean Ruwet¹, Dorota Tassigny¹, Maxime Delavallée¹, Anne Jeanjean², Christian Raftopoulos¹

Promoteur : Pr. Christian Raftopoulos

Co-promoteur : Dr. Maxime Delavallée

FR

INTRODUCTION

L'implantation d'électrodes de stimulation cérébrale profonde au niveau du noyau sous-thalamique est une technique valablement reconnue dans le traitement de la maladie de Parkinson réfractaire aux traitements médicamenteux. Différentes techniques existent et se distinguent notamment par le type d'anesthésie, l'utilisation du *microelectrode recording*, l'acquisition des images post-opératoires, ... Le but de ce travail est d'évaluer une procédure d'implantation d'électrodes DBS sous anesthésie générale avec ciblage du noyau sous-thalamique réalisé par fusion des images RMN pré-opératoires et CT pré-implantatoires et vérification du placement des électrodes par fusion des images Zeego post-implantatoires avec la RMN pré-opératoire.

MÉTHODES ET PATIENTS

À ce jour, 17 patients ont bénéficié de l'opération avec un follow-up d'au moins 6 mois. Cette cohorte comprend 4 femmes et 13 hommes atteints d'une maladie de Parkinson depuis en moyenne 10,5 années (6-15). La moyenne d'âge est de 58,6 ans (41-69). Tous les patients ont bénéficié d'une implantation d'électrodes dans les deux noyaux sous-thalamiques. Chaque patient a subi une évaluation clinique pré-opératoire et à 6 mois post-opératoires.

RÉSULTATS

Le score UPDRS moyen à 6 mois post-opératoires est de 11,8, 8,5 et 5,6 pour les UPDRS II, III et IV respectivement, ce qui représente une réduction de 50,1% pour l'UPDRS II, 79,5% pour l'UPDRS III et 48,9% pour l'UPDRS IV. La dose moyenne de L-dopa post-opératoire est de 635,3mg (180-1800), soit une diminution de 40,4% par rapport aux doses pré-opératoires. La durée de la chirurgie est en moyenne de 240,6 min (185-325). L'irradiation moyenne d'un patient est de 21,5 mGy (5-40,3) lors de l'acquisition des images post-implantatoires via l'Artis Zeego, soit en moyenne 22,5% moins irradiant que si l'acquisition des images avait été faite par un CT. Dans les complications, on note un épisode de confusion post-opératoire transitoire,

une infection de boîtier au staphylocoque doré nécessitant le remplacement de celui-ci et une embolie pulmonaire bilatérale d'évolution favorable. Une électrode a dû être remplacée chez un patient suite à une position suboptimale après le contrôle par imagerie Zeego.

DISCUSSION

En termes d'amélioration de l'état clinique, nos résultats (50,1% pour l'UPDRS II, 79,5% pour l'UPDRS III et 48,9% pour l'UPDRS IV) sont en accord avec ceux retrouvés dans la littérature (12-66% pour l'UPDRS II, 25-69% pour l'UPDRS III et 19-71% pour l'UPDRS IV). De même, la réduction de 40,4% de la dose de L-dopa observée dans notre cohorte est comparable aux chiffres publiés dans la littérature (19-71%). Le gain d'irradiation de 22,5% pourrait encore être plus prononcé si toutes les acquisitions d'images Zeego étaient réalisées en mode *Head Care fusion* permettant une moindre irradiation (réduction de 75%) pour une qualité d'image suffisante. Le temps opératoire est significativement réduit par rapport à notre ancienne procédure (sous anesthésie locale avec évaluation clinique per-opératoire et RMN de contrôle hors de la salle d'opération) durant en moyenne 7h contre 240,6 minutes avec la technique actuelle. L'originalité de la technique réside dans l'absence d'utilisation du MER, le recours à l'anesthésie générale, le ciblage et la vérification de la position des électrodes par fusion d'images à une RMN pré-opératoire et l'acquisition des images post-implantatoires par fluoroscopie directement en salle d'opération.

CONCLUSION

Cette technique présente de nombreux avantages par rapport aux autres méthodes existantes tout en offrant des résultats cliniques similaires, à savoir : une diminution du temps opératoire et donc du risque de complications, une réduction du risque d'hémorragie, une irradiation moindre du patient et un plus grand confort pour le patient et le chirurgien.

Impact of intraoperative robotized 3D fluoroscopy in implantation of deep brain stimulation electrodes for Parkinson's disease

INTRODUCTION

Implantation of deep brain stimulation of the subthalamic nucleus is a recognized treatment for medically intractable Parkinson's disease. There are several procedures which mainly differ by type of anesthesia, use of microelectrode recording, postoperative images acquisition, etc. This work presents a procedure of DBS lead implantation under general anesthesia with targeting of the subthalamic nucleus based on preoperative MRI fused with stereotactic preoperative CT and verification of lead position based on fused preoperative MRI with postoperative 3D Zeego images.

METHODS AND PATIENTS

So far, 17 patients have received this procedure with a follow-up of at least 6 months. This cohort consists of 4 women and 13 men with an average age of 58.6 years (41-69). The mean duration of the Parkinson's disease was 10.5 years (6-15). Each patient was implanted bilaterally. Each patient went through a preoperative and a 6-months postoperative clinical evaluation.

RESULTS

The mean 6-months postoperative UPDRS score is 11.8, 8.5 and 5.6, respectively for UPDRS II, III and IV. This represents a reduction of 50.1% for UPDRS II, 79.5% for UPDRS III and 48.9% for UPDRS IV. The mean postoperative L-dopa dose is 635.3 mg (180-1800). Compared to preoperative doses, this represents a decrease of 40.4%. The mean surgery time is 240.6 min (185-325). During postoperative Zeego images acquisition, the mean irradiation of each patient is 21,5 mGy (5-40.3). This is 22.5% less irradiating than a CT. Regarding operative complications, we observe one transient episode of confusion, one implanted pulse generator staphylococcus aureus infection that we had to remove and one

bilateral pulmonary embolism. We had to adjust the position of one electrode after a suboptimal position detected on our postoperative Zeego images.

DISCUSSION

Regarding the improvement of clinical status, our results (50.1% for UPDRS II, 79.5% for UPDRS III and 48.9% for UPDRS IV) are comparable with the literature (12-66% for UPDRS II, 25-69% for UPDRS III and 19-71% for UPDRS IV). In our cohort, L-Dopa dose reduction reaches 40.4% and is comparable to figures published in the literature (19-71%). The mean radiation reduction is 22,5% and could have been more important if we had selected the mode *Head Care fusion* for each postoperative Zeego images acquisition. This mode allows a sufficient image quality for a smaller level of irradiation (reduction of 75%). The mean operative time (240.6 min) is significantly reduced compared to the operative time of our previous procedure under local anesthesia with preoperative clinical evaluation of the patient and postoperative MRI outside operative room (about 7 hours). The originality of our procedure stems from the absence of use of MER, implantation under general anesthesia, targeting and verification of lead position by fused images with preoperative MRI and postoperative fluoroscopy images acquisition without leaving operating theater.

CONCLUSION

In comparison with other techniques, our procedure shows the same clinical results and offers: a reduced operative time, a lower risk of hemorrhage, less irradiation and a procedure that is more comfortable for patients than local anesthesia.

AFFILIATIONS

- ¹ Université catholique de Louvain, Cliniques universitaires Saint-Luc, Département de Neurochirurgie, B-1200 Bruxelles
- ² Université catholique de Louvain, Cliniques universitaires Saint-Luc, Département de Neurologie, B-1200 Bruxelles