



La nouvelle technologie de EM améliore la précision et la sécurité de la technique percutanée de traitement de la névralgie du trijumeau: une première mondiale

Jean-Pierre Van Buyten¹, Iris Smet¹, Erik Van de Kelft²

RÉSUMÉ

Le traitement non chirurgical de la Névralgie Idiopathique du Trijumeau (NIT) consiste le plus souvent en une coagulation par radiofréquence du ganglion de Gasser. Cette procédure est efficace mais dépend de l'approche correcte du foramen ovale par voie percutanée. Dans notre centre, la technique a évolué, de l'approche fluoroscopique à l'approche guidée par CT. Depuis l'apparition de la navigation électromagnétique, la technique est devenue encore plus précise et moins invasive. Le principe de la navigation avec la pointe de l'aiguille (*Tip Tracking*) ouvre la voie vers d'autres applications dans le domaine de la lutte interventionnelle contre la douleur et en neurochirurgie.

La névralgie du trijumeau est l'une des affections les plus douloureuses. Parfois, son origine réside dans une maladie démyélinisante telle que la sclérose en plaques; parfois la cause ne peut être déterminée, et l'on parle dans ce cas de névralgie idiopathique du trijumeau (NIT). Cette affection peut être traitée la plupart du temps par des

Keywords: trigeminal neuralgia – electromagnetic navigation – radiofrequency lesions – Gasserian ganglion

médications; les anti-épileptiques plus récents (gabapentine, lamotrigine...) ont le plus souvent un effet favorable sur la douleur, sans induire trop d'effets secondaires.

Les patients souffrant de NIT réfractaire au traitement pharmacologique sont candidats pour les techniques interventionnelles: compression par ballon, injection de glycérol dans le ganglion de Gasser, thermocoagulation par radiofréquence du ganglion de Gasser. Ces techniques sont préférables à la décompression microvasculaire chirurgicale (opération de Janetta) chez les patients pour lesquels une co-morbidité contre-indique une intervention neurochirurgicale ou lorsque l'IRM ne peut démontrer d'anse vasculaire manifes-

te (1, 2). Au Centre de la douleur de l'Algemeen Ziekenhuis Maria Middelaars (Sint-Niklaas), la thermocoagulation par radiofréquence est déjà pratiquée depuis plusieurs années.

Le principe: le courant de radiofréquence crée une friction des molécules, donc de la chaleur; la température peut monter au point de provoquer une lésion thermique.

1. Centre de la Douleur, AZ Maria Middelaars, Sint-Niklaas

2. Service de Neurochirurgie, AZ Maria Middelaars, Sint-Niklaas



En moyenne, une quarantaine de patients sont référés annuellement à notre centre pour y subir cette procédure.

Le courant de radiofréquence appliqué sur le tissu nerveux crée une friction des molécules, qui est à son tour convertie en chaleur et qui provoque finalement une lésion thermique. Depuis peu, on utilise la radiofréquence pulsée, dans laquelle des impulsions de haute fréquence de 20 millisecondes alternent avec un silence de 480 millisecondes, ce qui entraîne que la chaleur peut s'échapper et que la lésion est obtenue à des températures beaucoup plus basses. Ceci rend la technique beaucoup plus sûre et entraîne moins d'effets secondaires tels que perte de sensibilité, dysesthésie, anesthésie douloureuse, anesthésie de la cornée (3, 5, 7).

Le taux de succès de ces interventions dépend naturellement de la précision avec laquelle la cible (le ganglion de Gasser) est atteinte.

Figure 1: La base du crâne et bilatéralement le foramen ovale par lequel la pointe de l'aiguille doit être placée pour atteindre le ganglion de Gasser.

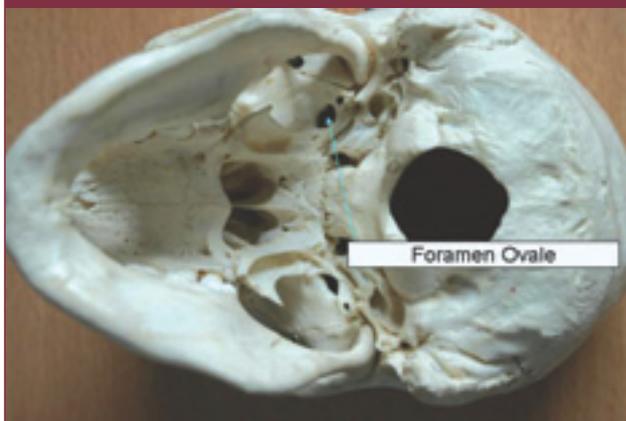


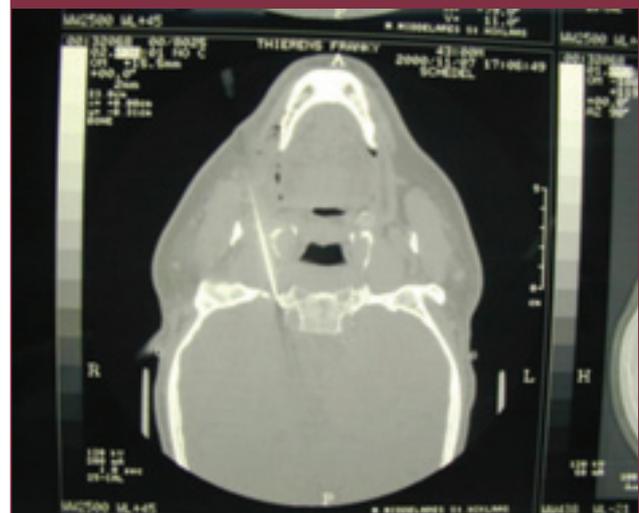
Figure 2: Le trajet que doit suivre la pointe de l'aiguille pour atteindre le foramen.



La technique s'effectue sous légère sédation, vu que le patient doit être éveillé une fois la pointe de l'aiguille mise en place. Des impulsions électriques sont alors appliquées, afin que le patient puisse indiquer si la branche correcte (I, II, III) a été atteinte par l'extrémité de la pointe de l'aiguille à thermocouple. Dans la plupart des centres, la technique est réalisée sous fluoroscopie (amplificateur d'images). Cette technique a pour désavantage que le médecin et le patient sont tous deux exposés à une dose élevée de rayons X, que la visualisation du foramen ovale n'est pas toujours aisée et que cette technologie ne permet pas de visualiser les tissus mous (p.ex. les vaisseaux), de sorte que l'artère faciale est parfois endommagée, ce qui provoque un hématome postopératoire.

Dans notre centre, nous utilisons depuis quelques années déjà la technique guidée par tomographie computerisée (CT-scan), (4) beaucoup plus précise et donc plus sûre, avec visualisation des tissus mous, mais plus compliquée et nécessitant davantage de travail. On dénombre ainsi un total d'environ 80 procédures, avec de bons résultats et sans complications.

Figure 3: Image CT de la pénétration de la pointe de l'aiguille dans le foramen ovale.



L'introduction de la technologie de navigation en chirurgie nous a donné l'idée d'utiliser cette technologie pour les techniques interventionnelles de lutte contre la douleur.

La navigation classique avec caméra infrarouge paraissait plutôt compliquée et peu précise. Il fallut donc attendre l'*electromagnetic tracking* en temps réel, permettant donc de



Horizons

naviguer sans interruption avec des sondes, technique encore appelée *Tip Tracking*.

L'idée de naviguer avec des sondes et donc d'utiliser la technologie de navigation dans le traitement de la douleur naquit en 2001, à la suite d'une collaboration entre le Centre de la Douleur de l'AZ Maria Middelaers et la société de Denver USA, *Surgical Navigation Technology*, l'actuelle Medtronic-SNT.

Grâce à cette technologie, on navigue réellement avec l'extrémité de la pointe de l'aiguille, à proprement parler avec un guide dans la pointe de l'aiguille, pourvu de deux bobines magnétiques.

Il fallut attendre l'électromagnétique tracking en temps réel, permettant de naviguer sans interruption avec des sondes (Tip Tracking).

Un cliché de CT-scan est pris préalablement, parfois en même temps que des images par RMN (Résonance Magnétique Nucléaire); celles-ci sont téléchargées via un disque optique sur le réseau de l'hôpital, dans l'ordinateur du système de navigation.

Quelques points de référence sur le crâne et le visage du patient sont choisis et introduits dans l'ordinateur, en touchant la peau avec le

guide de la pointe de l'aiguille.

Un point de référence (antenne) est fixé à l'aide de deux mini-vis sur le crâne. D'ici peu, nous disposerons d'une antenne, que l'on pourra coller comme point de référence sur le cuir chevelu, ce qui rendra la procédure encore moins invasive. Ce point est également introduit dans l'ordinateur. De cette façon, le patient peut bouger sans générer d'erreurs dans la précision de l'imagerie. De ce fait, il est également tout à fait possible d'effectuer l'ensemble de la procédure sous anesthésie locale.

On sélectionne les coupes correctes sur lesquelles la cible est bien visible, et un trajet (virtuel) est préalablement défini. L'ordinateur calcule un cercle à l'intérieur duquel nous travaillons avec une précision d'environ 1mm.

Le guide est introduit dans la pointe de l'aiguille à thermocouple et l'on navigue ensuite en respectant parfaitement le trajet virtuel.

Figure 4: Coupe coronale, sagittale, axiale avec indication du trajet virtuel et du point d'entrée.



Figure 5: Petite antenne fixée sur le crâne avec deux mini-vis.



Figure 6: Pointe de l'aiguille avec guide enroulé.

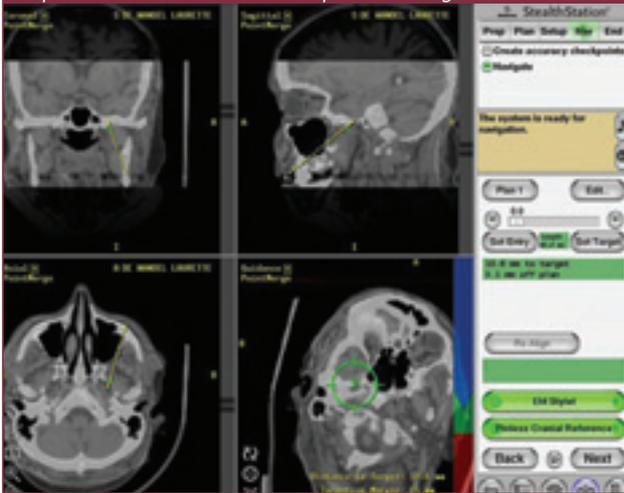


La procédure est beaucoup plus facile, plus sûre, plus précise et moins invasive grâce à l'utilisation de la navigation EM. Entre-temps, plusieurs de ces procédures ont déjà été effectuées dans notre centre, grâce à la collaboration multidisciplinaire entre le Centre de la Douleur et le Service de Neurochirurgie. L'utilisation de la navigation EM dans le traitement de la douleur dans notre hôpital est une première mondiale.



Horizons

Figure 7: La pointe de l'aiguille est encore à 1,1mm de la cible, le point vert est l'extrémité de la pointe de l'aiguille.



Cette technologie pourrait alors être utilisée dans toute une série d'autres applications où nous devons suivre les cathéters, notamment en cardiologie.

A l'avenir, cette technologie pourra être utilisée dans d'autres applications dans le cadre de la lutte interventionnelle contre la douleur, et en neurochirurgie.

L'étape vers l'utilisation de la navigation dans les procédures de neuromodulation n'est plus si éloignée, le diamètre du guide est encore trop grand, mais une fois que ce problème sera résolu, il sera possible de naviguer avec des sondes, mais également avec des cathéters et des électrodes.

La technologie pourra alors être utilisée dans toute une série d'autres applications où nous devons suivre les cathéters (cardiologie...).

Références

1. Aphelbaum RI. Advantages and disadvantages of various techniques to treat trigeminal neuralgia. In: Rovit RL, Murali R, Janetta PJ, Eds. Trigeminal Neuralgia. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1990 p. 239-50.
2. Janetta P. Arterial compression of the trigeminal nerve at the pons in patients with trigeminal neuralgia. J Neurosurg 1967;26:159-62.
3. Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, Berk C. Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of Ideopathic Trigeminal Neuralgia: 25-year experience with 1600 patients. Neurosurgery 2001;48:524-34.
4. Kanpolat Y, Deda H, Akyar S, Caglar S. CT-guided pain procedures. Neurosurgery 1990;36:394-98.
5. Sluijter M, Cosman E, Rittman I, Van Kleef M. The effects of pulsed radiofrequency field applied to the dorsal root ganglion- a preliminary report. Pain Clin 1998;11:109-17.
6. Sweet WH, Wepsic JG. Controlled thermocoagulation of trigeminal ganglion and root for differential destruction of pain fibers. Part I: trigeminal neuralgia. J Neurosurg 1974;39:143-56.
7. Van Zundert J, Brabant S, Van de Kelft E, Verduyssen A, Van Buyten JP. Pulsed radiofrequency treatment of the gasserian ganglion in patients with idiopathic trigeminal neuralgia. Pain 2003;104:449-52.