

**RESÚMENES DE LAS CONFERENCIAS MAGISTRALES
DICTADAS EN LA CUMBRE LATINOAMERICANA
DE NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL, ESTEREOOTAXIA Y NEUROMODULACIÓN**

ESTIMULACIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL EN RÁFAGAS PARA EL TRATAMIENTO DEL SUFRIMIENTO



Dirk De Ridder, MD, PhD

Section of Neurosurgery, Dept of Surgical Sciences, University of Otago, New Zealand

La estimulación de la médula espinal en ráfagas se desarrolló en un intento de imitar las descargas en ráfagas, una señal electrofisiológica de relevancia conductual. Si bien se desarrolló originalmente para tratar el ruido similar al tinnitus a través de los implantes de la corteza auditiva, más tarde también se usó para tratar el dolor crónico a través de los implantes de la corteza somatosensorial, la médula espinal y la estimulación de los nervios periféricos.

El dolor se ha definido como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial. Por lo tanto, abarca tres componentes, un componente sensorial, un componente afectivo y un componente porcentual/duración. El componente sensorial, reflejado por el dolor, está codificado por la vía lateral; el componente afectivo por la vía medial, que refleja el sufrimiento; y el componente perceptual/duración por la vía descendente inhibitoria del dolor.

La estimulación de la médula espinal en ráfagas no solo modula las vías de dolor lateral y descendente, análogas a la estimulación tónica, sino que también modula la vía medial, es decir, el sufrimiento.

El componente afectivo implica medidas autonómicas de excitación, dimensiones de valencia emocionales y motivacionales, todo lo cual se puede resumir bajo el término “sufriente”.

La estimulación en ráfagas es capaz de mejorar la normalización de todos los aspectos de la vía medial, incluida la catastrofización, el estado de ánimo, la incomodidad, la atención al dolor, la percepción de discapacidad y el sueño. En algunos aspectos, como la catastrofización y la atención al dolor, incluso es capaz de hacer que las personas sean resilientes, es decir, mejores que los controles saludables.

En resumen, la estimulación de la médula espinal en ráfagas es capaz de mejorar el sufrimiento a través de su modulación de la vía del dolor medial.

Burst spinal cord stimulation for the treatment of suffering

Dirk De Ridder, MD, PhD

Section of Neurosurgery, Dept of Surgical Sciences, University of Otago, New Zealand

Burst spinal cord stimulation was developed in an attempt to mimic burst firing, an electrophysiological signal of behavioral relevance. While it was originally developed to treat noise-like tinnitus via auditory cortex implants, it was later also used to treat chronic pain via somatosensory cortex implants, spinal cord and peripheral nerve stimulation.

Pain has been defined as an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage. It thus encompasses three components, a sensory component, an affective component and a perceptual/duration component. The sensory component, reflected by pain, is encoded by the lateral pathway, the affective component by the medial pathway, reflecting suffering, and the perceptual/duration component by the descending pain inhibitory pathway.

Burst spinal cord stimulation not only modulates the lateral and descending pain pathways, analogous to tonic stimulation, but it also modulates the medial pathway, i.e. the suffering.

The affective component involves autonomic/arousal measures, valence/emotional and motivational dimensions, all of which can be summarized under the term suffering.

Burst stimulation is capable of improving to normalizing all aspects of the medial pathway, including catastrophizing, mood, unpleasantness, attention to pain, perception of disability and sleep. In some aspects, such as catastrophizing and attention paid to pain, it is even capable of making people resilient, i.e. better than healthy controls.

In summary, burst spinal cord stimulation is capable of improving suffering via its modulation of the medial pain pathway.

IMPLANTE DE LA REGIÓN CINGULAR ANTERIOR PARA ADICCIÓN, TRASTORNO OBSESIVO COMPULSIVO Y TINNITUS

Dirk De Ridder, MD, PhD

Section of Neurosurgery, Dept of Surgical Sciences, University of Otago, New Zealand

El cíngulo anterior consta de cuatro partes, cada una con una función diferente. La parte rostral implica el procesamiento de la incertidumbre, la porción dorsal (dACC) tiene funciones somatosensoriales, autónomas, cognitivas y emocionales, creando una necesidad de actuar. Este impulso de actuar puede expresarse fenomenológicamente como ansia o sufrimiento.

Un metaanálisis de metaanálisis ha demostrado que el dACC está involucrado en todas las patologías psiquiátricas del eje 1 (esquizofrenia, trastorno bipolar, depresión, ansiedad, adicción y TOC). El aprendizaje automático ha demostrado que está involucrado en el dolor, el tinnitus, la depresión y la enfermedad de Parkinson. Además, el dACC parece estar involucrado en síndromes de deficiencia de recompensa, como la adicción a la comida y el alcohol, el TDAH y el TOC. Se desconoce si esta participación del dACC solo refleja el componente de sufrimiento común a estas patologías variadas o si tiene otras funciones.

Desde la primera cingulectomía efectuada por Cairns en 1948, las cingulotomías se han realizado para una variedad de indicaciones como dolor, depresión, TOC y adicción. Sin embargo, la desventaja es que las lesiones son irreversibles. Por lo tanto, el mismo blanco se utilizó para implantar electrodos para tinnitus, dolor, TOC y adicción al alcohol en pequeños ensayos piloto y de factibilidad. La respuesta y el resultado dependen de la localización exacta del blanco, el diseño de estimulación y la conectividad funcional de la dACC.

Los resultados preliminares de la neuromodulación quirúrgica asociados con la participación única del dACC en muchas patologías sugieren que este es un target prometedor para la neuromodulación.

Anterior cingulate Implants for addiction, OCD, pain and tinnitus

Dirk De Ridder, MD, PhD

Section of Neurosurgery, Dept of Surgical Sciences, University of Otago, New Zealand

The anterior cingulate consists of four parts, each with a different function. The rostral part involves uncertainty processing, the dorsal part has both somatosensory, autonomic, cognitive and emotional functions, creating an urge to act. This urge to act can be phenomenologically expressed as craving or suffering.

A meta-analysis of meta-analyses has shown that the dACC is involved in all axis 1 psychiatric pathologies (schizophrenia, bipolar disorder, depression, anxiety, addiction and OCD). Machine learning has shown that it is involved in pain, tinnitus, depression and Parkinson's disease. Furthermore, the dACC seems to be involved in reward deficiency syndromes such as food and alcohol addiction, ADHD and OCD. It is unknown whether this dACC involvement only reflects the suffering component common to these varied pathologies or has other functions.

Since the first cingulectomy in 1948 by Cairns, cingulotomies have been performed for a variety of indications, such as pain, depression, OCD and addiction. However, the disadvantage is that lesioning is irreversible. Thus, the same target was used to implant electrodes for tinnitus, pain, OCD and alcohol addiction in small pilot and feasibility trials. The response and outcome depends on the exact localization of the target, the stimulation design and the functional connectivity of the dACC.

The preliminary surgical neuromodulation results associated with the unique involvement of the dACC in many pathologies suggest this is a promising target for neuromodulation.

ESTIMULACIÓN CRÓNICA DEL NERVIO PERIFÉRICO PARA EL TRATAMIENTO DEL DOLOR NEUROPÁTICO FACIAL



Konstantin V. Slavin, MD, FAANS

Chicago, Illinois, EE. UU.

Entre muchas afecciones clínicas que constituyen el universo del dolor facial, el dolor neuropático del trigémino (DNT) tiende a ser más refractario y resistente a los tratamientos médicos y quirúrgicos. Mientras que la neuralgia del trigémino puede tratarse (y curarse con frecuencia) con muchas intervenciones neuroquirúrgicas establecidas, las opciones de tratamiento del DNT son bastante limitadas, y los enfoques tradicionales de destrucción y descompresión nerviosas tienen limitaciones importantes en términos de seguridad y eficacia.

La neuromodulación eléctrica se ha propuesto y probado clínicamente en el tratamiento del DNT a principios de la década de 1960. Desde ese momento, se han sugerido múltiples objetivos de neuromodulación, incluidos nervios periféricos, ganglios, raíces nerviosas, médula espinal, estructuras profundas del cerebro y corticales para el tratamiento del DNT. Recientemente ha habido un resurgimiento de interés por la estimulación nerviosa periférica (ENP) de diferentes ramas trigeminales para una variedad de síndromes de dolor facial, incluyendo DNT, migrañas, cefaleas en racimo y otras cefaleas autonómicas. La creciente experiencia sugiere que el ENP tiene un valor particular en el tratamiento del DNT postraumático y, posiblemente, la neuralgia posherpética, particularmente en los casos en que el déficit sensorial es solo parcial. Además del uso continuo de dispositivos convencionales de neuromodulación, ha habido un impulso impresionante en el desarrollo de soluciones tecnológicas para ENP en la región facial.

El desarrollo de dispositivos para ENP específicos y miniaturizados tiene el potencial de cambiar radicalmente el panorama de neuromodulación en el tratamiento del dolor facial neuropático. Se ha utilizado con éxito un novedoso dispositivo de miniaturizado especialmente diseñado para la estimulación del ganglio esfenopalatino en pacientes con cefalea en racimos; el mismo enfoque también se ha probado para el tratamiento de las migrañas. Un neuroestimulador inalámbrico miniaturizado se está probando en la actualidad en un estudio multicéntrico de dolor craneofacial con posible extensión hacia migrañas y otras afecciones de dolor de cabeza. Esta acumulación continua de experiencia clínica puede facilitar la aceptación mundial de la ENP en el tratamiento del dolor neuropático facial, y el desarrollo de evidencia clínica puede resultar en aprobaciones regulatorias y decisiones positivas de cobertura.

Sin embargo, el futuro de la ENP puede estar transitando un cambio gradual hacia tecnologías menos invasivas, y eventualmente completamente no invasivas. La ENP no invasiva está incursionando en las migrañas y otros trastornos neurológicos; Es posible que también se aplique al tratamiento del dolor facial neuropático.

Chronic peripheral nerve stimulation for treatment of neuropathic facial pain

Konstantin V. Slavin, MD, FAANS

Chicago, Illinois, USA

Among many clinical conditions that constitute the universe of facial pain, trigeminal neuropathic pain (TNP) tends to be most resilient and refractory to medical and surgical treatments. Whereas trigeminal neuralgia may be treated (and frequently cured) with many established neurosurgical interventions, TNP treatment options are rather limited, and traditional approaches of nerve destruction and decompression have major limitations in terms of safety and efficacy.

Electrical neuromodulation has been proposed and clinically tested in treatment of TNP back in the early 1960-s. Since that time, multiple neuromodulation targets, including peripheral nerves, ganglia, nerve roots, spinal cord, deep brain and cortical structures have been suggested for TNP treatment. Recently there has been a resurgence of interest to peripheral nerve stimulation (PNS) of different trigeminal branches for variety

of facial pain syndromes, including TNP, migraines, cluster headaches and other autonomic cephalgias. Growing experience suggests that PNS has particular value in management of post-traumatic TNP and, possibly, post-herpetic neuralgia, particularly in cases where sensory impairment is only partial. In addition to the ongoing use of conventional neuromodulation devices, there has been an impressive momentum in development of technological solutions for PNS in the facial region.

Development of dedicated and miniaturized PNS devices has a potential of radically changing the neuromodulation landscape in management of neuropathic facial pain. A novel miniaturized purpose-driven device has been successfully used in stimulation of sphenopalatine ganglion in patients with cluster headache; same approach has also been tried for treatment of migraines. Miniaturized wireless neurostimulator is now being tested in a multicenter study of craniofacial pain with possible extension toward migraines and other headache conditions. This continuous accumulation of clinical experience may facilitate worldwide acceptance of PNS in treatment of neuropathic facial pain, and development of clinical evidence may result in regulatory approvals and positive coverage decisions.

The future of PNS, however, may be in gradual shift toward less invasive – and eventually completely non-invasive – technologies. Non-invasive PNS is making its inroads in migraines and other neurological disorders; it

REVISIÓN DE LAS COMPLICACIONES DE LA ESTIMULACIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL

Konstantin V. Slavin, MD, FAANS

Chicago, Illinois, EE. UU.

Entre todos los enfoques neuroquirúrgicos para el dolor crónico, la estimulación de la médula espinal (EM) es, con mucho, la más prevalente, principalmente debido a su eficacia bien establecida y la seguridad percibida. Desde la introducción original de la EM hace más de 50 años, esta modalidad pasó por múltiples etapas y se convirtió en menos invasiva y más predecible. De hecho, la introducción de la técnica de inserción de electrodos percutáneos abrió la puerta a especialistas no quirúrgicos de todo el mundo para comenzar a implantar dispositivos para SCS. Sin embargo, a pesar de los innumerables avances tecnológicos, el campo de la EM sigue plagado de una alta tasa de complicaciones que van desde molestias menores (que pueden eliminarse reprogramando o apagando el dispositivo) hasta discapacidades neurológicas importantes, incluida la parálisis (que pueden terminar siendo permanentes).

El análisis de todas las complicaciones de SCS indica que algunas de ellas están relacionadas con el procedimiento de implantación del dispositivo, algunas tienen que ver con el dispositivo en sí y otras están relacionadas con el proceso de estimulación. Curiosamente, no existe un abordaje universalmente libre de complicaciones, y tanto los electrodos percutáneos como los quirúrgicos pueden infectarse, migrar, fracturarse y desconectarse. Con el tiempo, los dispositivos pueden exteriorizarse a través de la piel por la erosión de la misma y desconectarse; los pacientes pueden desarrollar tolerancia o experimentar pérdida de beneficios por diferentes razones. Las parestesias inducidas por la estimulación pueden cambiar o volverse desagradables. Investigaciones recientes analizaron las razones de las explantaciones de los dispositivo de EM y obtuvieron resultados algo inesperados.

Aunque no hay forma de evitar complicaciones por completo, uno debe esforzarse por reducir su incidencia y, lo que es más importante, encontrar una manera de mitigar con éxito los problemas de manera oportuna. Conocer las tasas reales de cada posible complicación y comprender los posibles modos de falla deberían mejorar la forma en que nos preparamos a nosotros y a nuestros pacientes para el uso a largo plazo de la EM. También debe apuntar hacia las innovaciones tecnológicas, incluida la miniaturización de los dispositivos, la introducción de sistemas de programación versátil, el desarrollo de paradigmas de circuito cerrado, etc., con el objetivo final de hacer que la EM sea más segura y confiable.

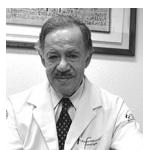
Review of complications of spinal cord stimulation***Konstantin V. Slavin, MD, FAANS******Chicago, Illinois, USA***

Among all neurosurgical approaches to chronic pain, spinal cord stimulation (SCS) is by far most prevalent – mainly because of its well-established efficacy and perceived safety. Since the original introduction of SCS more than 50 years ago, this modality went through multiple iterations and became less invasive and more predictable. As the matter of fact, the introduction of percutaneous electrode insertion technique opened the door for non-surgical specialists all over the world to start implanting SCS devices. However, despite countless technological advancements, the field of SCS remains plagued with high rate of complications ranging from minor discomfort (that may be eliminated by re-programming or turning the device off) to major neurological impairments including paralysis (that may end up being permanent).

The analysis of all SCS complications indicates that some of them are related to the procedure of device implantation, some have to do with the device itself, and some are related to the stimulation process. Interestingly enough, there is no universally complication-free approach, and both percutaneous and surgical electrodes may become infected, misplaced, fractured and disconnected. Over time, the devices may erode through the skin and become disconnected; the patients may develop tolerance or experience loss of benefits for different reasons; the stimulation-induced paresthesias may shift or become unpleasant. Recent investigations analyzed the reasons for SCS device explantations and came up with somewhat unexpected results.

Although there is no way to avoid complications completely, one should strive to reduce their incidence and, more importantly, find a way to successfully mitigate the issues in timely fashion. Knowing true rates of each possible complication and understanding the potential failure modes should improve the ways we prepare ourselves and our patients to long-term use of SCS. It should also steer technological innovations – including miniaturization, introduction of programming versatility, development of closed-loop paradigms, etc. – with the ultimate goal of making SCS safer and more reliable.

DEFINICIÓN ANATOMOFISIOLÓGICA DEL ÁREA SUBTALÁMICA POSTERIOR Y SU RELEVANCIA EN LA FISIOPATOLOGÍA Y TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON



Francisco Velasco-Campos

Unidad de Neurocirugía Funcional y
Estereotaxia. Hospital General de México

En el área subtalámica posterior (ASP) se han propuesto 2 blancos quirúrgicos para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson: las radiaciones prelemniscales (Raprl) y la Zona incerta caudal (Zic). El estudio pretende identificar el blanco quirúrgico y su variabilidad estereotáctica a través de estudios de imagen, electrofisiológicos en pacientes con EP y sujetos controles.

Se estudiaron 12 pacientes con EP de predominio unilateral y 12 controles pareados. Se practicaron estudios de tractografía probabilística con RM de 3T, SIFT y deconvolución esférica, y fueron operados en el ASP guiados por imagen, registro con microelectrodos y estimulación eléctrica transoperatoria, para hacer lesiones por radiofrecuencia (RF) en el lado contralateral a los síntomas más prominentes tras constatar la disminución de los síntomas por estimulación eléctrica a través de electrodo. La mejoría de cada síntoma fue evaluada pre y 2 años posteriores a la cirugía con reactivos específicos de la escala UPDRS-III en condición de 24 horas sin medicamento. La localización y la afección de tractos específicos y/o núcleos fueron evaluados cuantitativamente en RM a los 8 meses del postoperatorio, la localización estereotáctica del punto máximo de convergencia de fibras cada tracto fue evaluado en cada hemisferio (48 en total).

Se encontró que en el ASP convergen 3 grupos de fibras: las cerebelo tálamo corticales que tienen 3 componentes: uno que conecta con el núcleo Vim (CER-Vim) y la corteza motora primaria; otro que conecta con el núcleo Vop (CER-Vop) y la corteza motora suplementaria; un componente que conecta Gpi con Vop y otro que se extiende al tallo cerebral dorsal (Gpi-PPN); otro más que conecta la corteza orbitofrontal con el tegmento mesencefálico (OFC-MES).

La simple introducción del electrodo suprimió el temblor en 8/12 pacientes, el registro con microelectrodos identificó el sitio de lesión como un área de fibras en 9/12 pacientes, la mejoría de los síntomas fue óptima para temblor ($p<0.001$), rigidez ($p<0.01$), trastorno de la marcha ($p<0.038$), bradicinesia (0.047) a 2 años del postoperatorio. El porcentaje de fibras que se interrumpieron por las lesiones de 2 a 3 mm de diámetro fue menor del 20%. En un paciente el temblor se suprimió sin afectar el tono muscular ni la velocidad del movimiento y la lesión afectó solamente las fibras del CER-Vim, y en 3 pacientes el temblor y la marcha mejoraron más que los otros síntomas y las lesiones afectaron las fibras CER-Vim y Gpi-PPN. Dos pacientes tuvieron una mejoría subóptima y transitoria, y las lesiones estuvieron localizadas en la Zic.

En conclusión, las lesiones de fibras y no de núcleos, son las responsables de la mejoría de los síntomas; diferentes fibras son mediadoras de diferentes síntomas; para control de los síntomas basta inactivar un porcentaje menor al 20% del total de las fibras, todos los síntomas son consecuencia de una sobre actividad de circuitos subcorticales, no solo los síntomas positivos como el temblor y la rigidez, sino también los síntomas negativos como la bradicinesia y la marcha, y se pueden mejorar por lesiones de esos circuitos.

ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA TALÁMICO DE PROYECCIÓN DIFUSA (STPD) EN EL TRATAMIENTO DE LA EPILEPSIA GENERALIZADA Y ESTUPOR POST-TRAUMÁTICO

Francisco Velasco Campos

Unidad de Neurocirugía Funcional y Estereotaxia. Hospital General de México.

El STPD fue descrito en 1948 por Dempsey y Morison como una Unidad anatómica que incluía los núcleos intralaminares y del tálamo medial, donde la estimulación eléctrica de un sitio preciso provoca potenciales electrocorticales generalizados y bilaterales, que a la frecuencia de 6-8 Hz tenían incrementos y decrementos de ondas lentas de predominio parasagital (respuestas reclutantes), acompañadas de somnolencia, inatención y apatía en los animales de experimentación. Poco después se describió que la estimulación a alta frecuencia (>60Hz) de esos mismos núcleos provoca desincronización electrocortical y conducta de despertar e hiperatención, semejante a la evocada por estimulación de la formación reticular mesencefálica (Moruzzi y Magoun 1949). La estimulación bilateral del núcleo centro mediano (NCM) que es un núcleo intralaminar 3Hz provoca un sincronización de espiga-onda y arresto conductual en el gato (Hunter y Jasper 1952) y en el hombre (Velasco y Velasco 1988), en todo parecidos a una crisis de “pequeño mal”. Por otro lado, el registro electroencefalográfico con filtros para registrar frecuencias ultra-rápidas (1000-10,000 Hz) durante crisis tónico-clónicas generalizadas inducidas por metrazol en el gato muestra una actividad multiunitaria que antecede por 10-12 seg. el inicio de las crisis clínicas y EEG.

Con esta información, se propuso interferir con la propagación de las crisis generalizadas estimulando el NCM a frecuencias altas (>60Hz) para interferir con su propagación a través del STPD. Los primeros pacientes fueron casos de epilepsias catastróficas generalizadas desde su inicio y el resultado fue sorprendente en cuanto al control de las crisis que ocurrían casi desde el inicio. El NCM es un blanco estereotáctico adecuado por su tamaño (1 cm de diámetro) y por estar próximo a las líneas de referencia estereotácticas (línea CA-CP y vertical a la comisura posterior), como en los años 80s no había electrodos recargables se decidió por utilizar una estimulación cíclica (1 min ON 4 min OFF), lo que resultó eficaz e incrementó la duración de la batería (Velasco y Velasco 1987).

Un estudio en los EEUU no confirmó nuestros resultados y desde entonces han aparecido una treintena de publicaciones confirmando la eficacia del procedimiento. En algunos casos la simple introducción del electrodo DBS ha provocado supresión de las crisis (Valentín y cols 2012) e incluso se ha utilizado con éxito para tratamiento de status epiléptico refractario a tratamiento farmacológico, y en casos de epilepsia generalizada que no se controló por callosotomía (Cukiert y cols 2007). Además de las crisis generalizadas, las epilepsias motoras continuas de la infancia responden a la NCM-DBS tal vez por la gran conectividad anatómica de NCM con la corteza motora primaria (Sadikot y cols. 1993). Los mejores resultados los hemos encontrado en casos de Lennox-Gastaut (Cukiert 2007, Velasco AL y cols. 2008).

Por otro lado, desde los años 50s se ha explorado la estimulación del tálamo medial en el tratamiento de estupor post-traumático (Moruzzi y Magoun) y en los años 60s Steriade y Glenn mostraron una vía monosináptica entre la formación reticular mesencefálica (FRM) y los núcleos intralaminares anteriores (Central Lateral, Central Paralaminar y Dorsal Medial) que al aumentar su descarga neuronal correlaciona con el despertar conductual. En los años 70s Milady, Hassler y Sturm propusieron la estimulación eléctrica de la FRM y el complejo Centro mediano/Parafascicular para el tratamiento del coma vigilia y aunque evocaron apertura palpebral y algunos movimientos coordinados, no obtuvieron una correlación conductual con el despertar y comunicación con el ambiente. La mayor limitante para este tratamiento es que los pacientes en estupor o estado de conciencia límítrofe tienen posibilidad de mejoría espontánea y asistida por fisioterapia, después de 6 años o más del evento traumático.

POTENCIALIDAD DEL TRATAMIENTO EN NEUROCIRUGÍA CON ULTRASONIDO FOCALIZADO GUIADO POR RESONANCIA.



Andrés M. Lozano, OC MD, PhD, FRCSC, FCSC, FCAHS

Chairman of Neurosurgery, University of Toronto, Canadá.

El uso de ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética está cobrando un interés creciente convirtiéndose en una opción terapéutica concreta. Esta técnica tiene la posibilidad de generar lesiones y lograr la apertura de la barrera hematoencefálica. Esto implica que podría utilizarse para varios procedimientos neuroquirúrgicos funcionales.

Adicionalmente está demostrando su potencialidad para tratar otro tipo de trastornos incluidas las aplicaciones para la administración de fármacos, la administración de anticuerpos e incluso la terapia celular. Esto significa que el ultrasonido focalizado podría desempeñar un papel más importante en el futuro en una serie de indicaciones en neurocirugía.

The Potential of Magnetic Resonance Guided Focused Ultrasound in Neurosurgery

Andrés M. Lozano, OC MD, PhD, FRCSC, FCSC, FCAHS

Chairman of Neurosurgery, University of Toronto, Canadá.

The use of magnetic resonance guided focused ultrasound is becoming quite interesting. This technique has the possibility of both creating lesions and opening the blood brain barrier. This means that it could be used for a number of functional neurosurgical procedures. In addition, it is increasingly showing potential to treat a number of other disorders including applications for drug delivery, antibody delivery and even cellular therapy. This means that focused ultrasound might play a larger role in the future of a number of indications in neurosurgery.

AVANCES FUTUROS EN NEUROCIRUGÍA FUNCIONAL

Andrés M. Lozano, OC MD, PhD, FRCSC, FCSC, FCAHS

Chairman of Neurosurgery, University of Toronto, Canadá.

El mundo de la neurocirugía funcional está experimentando avances importantes tanto en el campo de la estimulación cerebral profunda (ECP) como en formas novedosas de abordar los trastornos de neurocirugía funcional. Con respecto al ECP, en la actualidad nos estamos acercando a más de 12,000 casos realizados por año, la mayoría de los cuales se realizan para trastornos del movimiento, pero cada vez se realiza un mayor número de casos para trastornos cognitivos y psiquiátricos. Se están evaluando varios avances en los diseños de electrodos y en los paradigmas de estimulación. También se introdujo el ultrasonido focalizado como una forma de producir lesiones y también de abrir la barrera hematoencefálica para administrar moléculas terapéuticas. Todos estos avances apuntan a un futuro brillante para el campo de la neurocirugía funcional.

Future Advances in Functional Neurosurgery

Andrés M. Lozano, OC MD, PhD, FRCSC, FCSC, FCAHS

Chairman of Neurosurgery, University of Toronto, Canadá.

The world of functional neurosurgery is experiencing important advances both in the field of deep brain stimulation (DBS) and in novel ways of treating functional neurosurgery disorders. With respect to DBS, we are now approaching more than 12,000 cases done per year with the majority these being performed for movement disorders

but increasingly a large number of cases are being done for cognitive and psychiatric disorders. There are several advances in electrode designs and in stimulation paradigms that are being evaluated. There has also been the introduction of focused ultrasound as a way of making lesions and also opening the blood brain barrier to deliver therapeutic molecules. All of these advances are pointing to a bright future for the field of functional neurosurgery.

LA POSIBILIDAD DE ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA PARA LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Andrés M. Lozano, OC MD, PhD, FRCSC, FCSC, FCAHS

Chairman of Neurosurgery, University of Toronto, Canadá.

Estamos realizando un ensayo clínico de estimulación cerebral profunda del fórnix en la enfermedad de Alzheimer leve. El objetivo del ensayo es determinar la seguridad y la eficacia de la estimulación fornix en la progresión de la enfermedad de Alzheimer. Esta justificación se basa en datos de Fase I y Fase II, así como en experimentos con animales. Se revisarán los fundamentos y el diseño del ensayo clínico.

The Possibility of DBS for Alzheimer's Disease

Andrés M. Lozano, OC MD, PhD, FRCSC, FCSC, FCAHS

Chairman of Neurosurgery, University of Toronto, Canadá.

We are conducting a clinical trial of deep brain stimulation of the fornix in mild Alzheimer's disease. The objective of the trial is to determine safety and efficacy of fornix stimulation on the progression of Alzheimer's disease. This rationale is based on Phase I and Phase II data as well as animal experiments. The rationale and design of the clinical trial will be reviewed.

ESTIMULACIÓN DEL GANGLIO DE LA RAÍZ DORSAL



Dr. Carlos Tornero Tornero

Presidente de la Sociedad Española de Neuromodulación. INS España Director de la Cátedra de Dolor. Universidad CEU. Fundación VITHAS Hospitales.

El ganglio de la raíz dorsal contiene los núcleos de las neuronas sensoriales primarias que conectan el sistema nervioso periférico (SNP) y el central (SNC). Estas neuronas se denominan “seudounipolares” ya que presentan un solo axón, pero este axón se divide inmediatamente en dos ramos por medio de la bifurcación en T: el ramo periférico, que recibe información del SNP y el ramo central, que envía información al SNC.

El ganglio modula la señal que llega del SNP, de modo que puede aumentarla, disminuirla o mantenerla (Krames E.S. Pain Medicine 2014; 10: 1669-85). Las alteraciones a nivel periférico provocan cambios en el ganglio de la raíz dorsal (cambios en células Schwann, en células gliales, liberación de mediadores pro-inflamatorios) (Koopmeiners AS. Neuromodulation. 2013;16(4):304-11).

La estimulación eléctrica ha demostrado ser una opción terapéutica válida en diferentes patologías que cursan con dolor. La colocación de electrodos en la proximidad al GRD presenta unas peculiaridades (Vancamp T. Neuromodulation 2017; 20: 690-702) que tienen que conocerse y la estimulación del GRD tiene la ventaja adicional de un bajo consumo energético al utilizar voltajes bajos.

Las indicaciones son múltiples entre las que cabe citar el dolor regional complejo, el dolor relacionado con un territorio metamérico concreto (toracotomías, neuralgias postherpéticas, radiculopatías), dolor neuropático periférico, dolor inguinal crónico, dolor por miembro fantasma.

El estudio prospectivo aleatorizado y publicado por Deer T y col. (Pain 2017; 158: 669-81) en dolor regional complejo (SDRC) en más de 114 implantes, con una comparativa entre estimulación medular convencional vs estimulación de GRD, demuestra que obtuvieron un alivio >50% un porcentaje de pacientes superior en el grupo GRD (81% vs 56%) y además este alivio perduró en el tiempo. El grupo GRD presentó menos alteraciones de la estimulación en relación con los cambios posturales, una mejoría en los valores del estado mentales a los 12 meses, una superioridad en todos los componentes del cuestionario de salud SF-36 y en la satisfacción global.

El documento de consenso del comité de neuromodulación (Neuromodulation Appropriateness Consensus Committee on Best Practices for DRG Stimulation) (Neuromodulation 2018 sep 24 Doi: 19.1111/ner.12845) acuerda que la estimulación de GRD tiene un nivel I de evidencia con recomendación fuerte en los casos de pacientes con síndromes de dolor neuropático focal; se trata de una terapia eficaz en SDRC siendo además una terapia superior a la estimulación tónica convencional en dolores unilaterales focales.

Las recomendaciones dejan claro que siempre tienen que valorarse las pruebas de imagen previamente y en caso de estenosis de canal central o lateral, se recomienda no implantar, y en caso de duda consultar con un neuroradiólogo. En los casos de cirugía de columna, debe evitarse colocar en la zona de la cirugía por las dificultades técnicas que puede entrañar.

Conclusiones:

El GRD es probablemente el foco de muchos dolores neuropáticos.

La estimulación del GRD es una técnica relativamente sencilla, pero requiere una curva de aprendizaje.

Es más específica que la estimulación medular.

No se ve afectada por los cambios posturales.

Requiere poco consumo energético, eliminando la necesidad de recarga.

Ha obtenido resultados positivos en dolores neuropáticos puros, algunos difícilmente tratables con estimulación convencional.