

<https://feinstein.northwell.edu/news/the-latest/vagus-nerve-stimulation-method-may-improve-therapeutic-efficacy>

Julianne Mosher : Focusing on media and public relations for The Feinstein Institutes for Medical Research - the research arm of Northwell Health

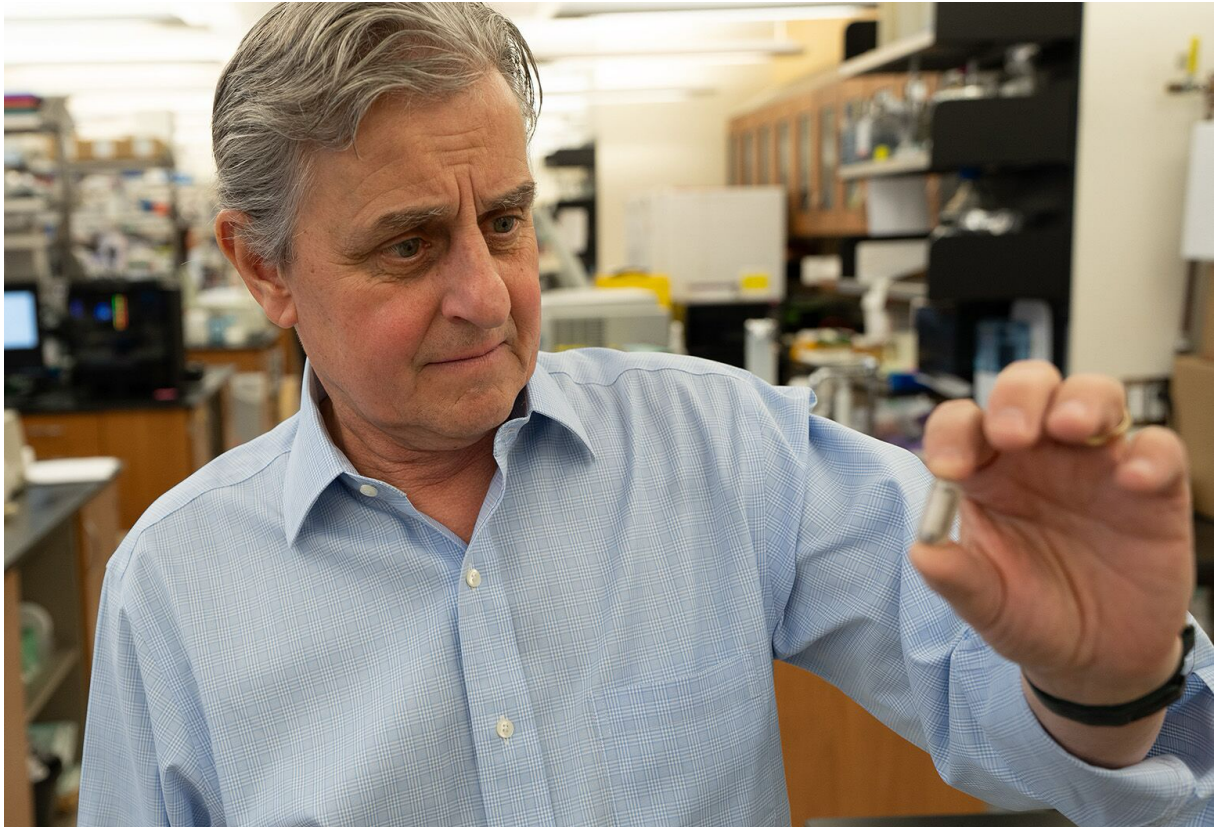
The study was published this week in Nature Communications

Researchers at the [Feinstein Institutes for Medical Research](#) have developed a groundbreaking new method for [vagus nerve stimulation](#) (VNS) that offers unprecedented control over nerve fiber activation, paving the way for more effective and personalized treatments for a wide range of chronic diseases.

The study, led by [Stavros Zanos, MD, PhD](#), associate professor in the [Institute of Bioelectronic Medicine](#) at the Feinstein Institutes, and published this week in [Nature Communications](#), introduces intermittent, interferential sinusoidal current stimulation (i2CS), a technique that uses short bursts of high-frequency electrical currents to activate specific nerve fibers within the [vagus nerve](#). The study is in collaboration with imec, a research and innovation hub in nanoelectronics and digital technologies.

“This is a significant step towards personalized bioelectronic medicine,” said Dr. Zanos. “This i2CS treatment gives us the ability to fine-tune nerve stimulation, activating fibers that produce desired therapeutic effects from selected organs, while minimizing the activation of those fibers responsible for side effects. This could lead to new and more effective treatments, with fewer side effects for patients.”

VNS is a potential therapy for conditions including epilepsy, depression, heart failure and [rheumatoid arthritis](#). Traditional VNS methods often activate a broad range of nerve fibers, which can lead to physical reactions like coughing or having a hoarse voice. This new i2CS method overcomes this limitation by allowing precise targeting of specific fiber populations within the nerve. i2CS uses the principle of temporal interference, where two slightly different high-frequency currents are delivered through separate contacts of a cuff placed around the nerve, enabling focal activation of specific fiber groups.



[Vagus nerve stimulation: What experts need you to know](#)

More than half of all deaths worldwide are linked to chronic inflammation. Using vagus nerve stimulation on a variety of conditions could someday change that.

The research also involved detailed anatomical studies and computational modeling of the vagus nerve, revealing a complex fascicular organization and providing further insights into the mechanisms underlying i2CS selectivity. Dr. Zanos also leads a team of Feinstein Institutes engineers and scientists who are mapping the microscopic anatomy of 60 human vagus nerves.

“Dr. Zanos and his team are at the forefront of pioneering techniques like i2CS to precisely activate vagus nerve fibers,” said [Kevin J. Tracey, MD](#), president and CEO of the Feinstein Institutes and Karches Family Distinguished Chair in Medical Research. “This level of precision opens up new opportunities for VNS systems to maximize their therapeutic potential.”

The Feinstein Institutes for Medical Research is the global scientific home of bioelectronic medicine, which combines [molecular medicine](#), neuroscience and

biomedical engineering. At the Feinstein Institutes, medical researchers use modern technology to develop new device-based therapies to treat disease and injury.

Building upon years of research in molecular disease mechanisms and the link between the nervous and immune systems, Feinstein Institutes' researchers discovered neural targets that can be activated or inhibited with neuromodulation devices, like vagus nerve implants, to control the body's immune response and inflammation. If inflammation is successfully controlled, diseases — such as arthritis, [pulmonary hypertension](#), heart failure, [inflammatory bowel diseases](#), diabetes, cancer and autoimmune conditions — can be treated more effectively.

Beyond inflammation, using novel brain-computer interfaces, Feinstein Institutes' researchers have developed techniques to [bypass injuries of the nervous system](#) so that people living with paralysis can regain sensation and use their limbs. By producing bioelectronic medicine knowledge, disease and injury could one day be treated with our own nerves without costly and potentially harmful pharmaceuticals.

TRADUCTION :

L'étude a été publiée cette semaine dans *Nature Communications*.

Des chercheurs du « Feinstein Institutes for Medical Research » ont mis au point une nouvelle méthode révolutionnaire de stimulation du nerf vague (VNS) qui offre un contrôle sans précédent sur l'activation des fibres nerveuses, ouvrant ainsi la voie à des traitements plus efficaces et personnalisés pour un large éventail de maladies chroniques.

L'étude, dirigée par le Dr Stavros Zanos, MD, PhD, professeur associé à « l'Institut de médecine bioélectronique du Feinstein Institutes », et publiée cette semaine dans Nature Communications, présente la stimulation par courant sinusoïdal interférentiel intermittent (i2CS), une technique qui utilise de courtes rafales de courants électriques à haute fréquence pour activer des fibres nerveuses spécifiques au sein du nerf vague. Cette étude est menée en collaboration avec l'imec, un pôle de recherche et d'innovation en nanoélectronique et technologies numériques.

« Il s'agit d'une avancée significative vers une médecine bioélectronique personnalisée », a déclaré le Dr Zanos. « Ce traitement i2CS nous permet d'ajuster avec précision la stimulation nerveuse, en activant les fibres qui produisent les effets thérapeutiques souhaités à partir d'organes sélectionnés, tout en minimisant

l'activation des fibres responsables des effets secondaires. Cela pourrait déboucher sur des traitements nouveaux et plus efficaces, avec moins d'effets secondaires pour les patients. »

La stimulation du nerf vague (VNS) est un traitement potentiel pour des affections telles que l'épilepsie, la dépression, l'insuffisance cardiaque et la polyarthrite rhumatoïde. Les méthodes traditionnelles de VNS activent souvent un large éventail de fibres nerveuses, ce qui peut entraîner des réactions physiques telles que la toux ou un enrouement. Cette nouvelle méthode i2CS surmonte cette limitation en permettant de cibler avec précision des populations spécifiques de fibres au sein du nerf. L'i2CS utilise le principe de l'interférence temporelle, selon lequel deux courants à haute fréquence légèrement différents sont délivrés par des contacts distincts d'un manchon placé autour du nerf, permettant ainsi l'activation focale de groupes de fibres spécifiques.

Un homme aux cheveux gris, vêtu d'une chemise bleu clair boutonnée, tient entre son index et son pouce un petit appareil ressemblant à une capsule et le fixe du regard.

Stimulation du nerf vague : ce que les experts veulent que vous sachiez

Plus de la moitié des décès dans le monde sont liés à une inflammation chronique. L'utilisation de la stimulation du nerf vague pour traiter diverses affections pourrait un jour changer la donne.

La recherche a également comporté des études anatomiques détaillées et une modélisation computationnelle du nerf vague, révélant une organisation fasciculaire complexe et fournissant des informations supplémentaires sur les mécanismes sous-jacents à la sélectivité de l'i2CS. Le Dr Zanos dirige également une équipe d'ingénieurs et de scientifiques des Instituts Feinstein qui cartographient l'anatomie microscopique de 60 nerfs vagues humains.

« Le Dr Zanos et son équipe sont à la pointe des techniques novatrices telles que l'i2CS, qui permettent d'activer avec précision les fibres du nerf vague », a déclaré Kevin J. Tracey, docteur en médecine, président-directeur général des Feinstein Institutes et titulaire de la chaire distinguée Karches Family en recherche médicale. « Ce niveau de précision ouvre de nouvelles perspectives pour les systèmes de stimulation du nerf vague (VNS) afin d'optimiser leur potentiel thérapeutique. »

Les Feinstein Institutes for Medical Research constituent le pôle scientifique mondial de la médecine bioélectronique, qui combine la médecine moléculaire, les neurosciences et le génie biomédical. Au sein des Feinstein Institutes, les chercheurs en médecine utilisent des technologies modernes pour développer de

nouvelles thérapies basées sur des dispositifs destinés à traiter les maladies et les blessures.

S'appuyant sur des années de recherche sur les mécanismes moléculaires des maladies et le lien entre les systèmes nerveux et immunitaire, les chercheurs des Feinstein Institutes ont découvert des cibles neuronales pouvant être activées ou inhibées à l'aide de dispositifs de neuromodulation, tels que les implants du nerf vague, afin de contrôler la réponse immunitaire et l'inflammation de l'organisme. Si l'inflammation est contrôlée avec succès, des maladies telles que l'arthrite, l'hypertension pulmonaire, l'insuffisance cardiaque, les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, le diabète, le cancer et les maladies auto-immunes peuvent être traitées plus efficacement.

Au-delà de l'inflammation, grâce à de nouvelles interfaces cerveau-ordinateur, les chercheurs des Instituts Feinstein ont mis au point des techniques permettant de contourner les lésions du système nerveux, afin que les personnes atteintes de paralysie puissent retrouver des sensations et utiliser leurs membres. Grâce aux avancées de la médecine bioélectronique, les maladies et les lésions pourraient un jour être traitées à l'aide de nos propres nerfs, sans recourir à des médicaments coûteux et potentiellement nocifs.