

# Prostética Neural

su rol terapéutico  
en Neurología  
y Psiquiatría



**Ing. Luis Nicolás González Castro**

Laboratorio de Control Neuromotor  
División de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.  
Universidad de Harvard  
Ingonzal@deas.harvard.edu

Recientes avances en el área de la bioingeniería y la ingeniería médica han permitido el desarrollo de *prótesis implantables* para estimulación eléctrica del sistema nervioso que han demostrado ser efectivas en el tratamiento de varias afecciones neurológicas y psiquiátricas:

- la estimulación del nervio vago (ENV) en el tratamiento de la *epilepsia* con resistencia a drogas antiepilépticas y la *depresión* con resistencia a drogas antidepresivas.
- la estimulación cerebral profunda (ECP) del subtalámico o del globo pálido interno en el tratamiento del mal de *Parkinson* y la *depresión* fármaco-resistente.
- se anuncian resultados promisorios para la *rehabilitación sensorial (auditiva y visual)*, *rehabilitación motriz*, *el tratamiento del dolor crónico*, y *el tratamiento de la incontinencia urinaria*.

## Introducción

A pesar que el descubrimiento de la naturaleza eléctrica de los fenómenos del sistema nervioso data ya de muchos años, recientes avances en distintas áreas de la bioingeniería y la ingeniería médica han posibilitado el desarrollo de *prótesis implantables* que actúan eléctricamente a nivel del sistema nervioso para mejorar distintas condiciones neurológicas y psiquiátricas.<sup>(1, 4, 5, 9, 12)</sup>

El presente artículo pretende dar a conocer al lector las tecnologías y técnicas detrás de algunas de estas prótesis y sus aplicaciones terapéuticas.

## Estimulación del Nervio Vago (ENV)

El neurólogo enfrentado a un paciente con *epilepsia fármaco-resistente*, o con reacciones adversas in-

deseables a drogas antiepilépticas, se ve obligado a considerar tratamientos no farmacológicos. Además de los tratamientos quirúrgicos, altamente efectivos en pacientes con focos identificables, y las dietas cetogénicas, efectivas pero estrictas y difíciles de implementar sobretodo en pacientes infantiles, el tratamiento por *estimulación del nervio vago* (ENV) ha demostrado ser una alternativa efectiva y segura para el tratamiento de la epilepsia.

## Consideraciones Neuroanatómicas

El nervio vago (X par craneal), Figura 1, contiene fibras eferentes (20%; parasimpáticas y somatomotoras) y aferentes (80%, sensoriales).<sup>(5, 19)</sup>

Las fibras *eferentes* están relacionadas con distintas funciones parasimpáticas (regulación autonómica

de la faringe, laringe, esófago, corazón, aorta y la mayoría de los órganos gastrointestinales) y somatomotoras (innervación de cuerdas vocales y músculos estriados de la laringe). Las fibras *aferentes* llevan información sensorial de la cabeza, cuello, abdomen, y tórax al complejo medular dorsal, particularmente al núcleo del tracto solitario.<sup>(5, 19)</sup> El tracto solitario proyecta hacia distintas estructuras de los hemisferios cerebrales, incluyendo núcleos del tálamo e hipotálamo, el núcleo central de la amígdala, la base del núcleo de la estría terminalis, y el núcleo accumbens.<sup>(19)</sup> A través de sus proyecciones a la amígdala, el núcleo del tracto solitario obtiene acceso a áreas de la corteza del sistema límbico (amígdala, hipocampo, corteza entorhinal) que *se asocian a crisis epilépticas complejas*.<sup>(19)</sup>