

Sistema de medición de la funcionalidad de la médula espinal utilizando fNIRS

DESCRIPCIÓN

El estudio de la integridad de la médula espinal se puede realizar a través de imágenes médicas, como escáner o resonancia magnética. Sin embargo, estas técnicas de diagnóstico dan información sobre la estructura, pero no sobre la función de la médula espinal. Los potenciales evocados espinales se pueden utilizar para tener alguna medida del funcionamiento de la médula espinal, pero en muchos casos fallan y requieren procedimientos invasivos. En este proyecto se propone un sistema basado en espectroscopía de infrarrojo cercano (fNIRS) para medir la respuesta neurovascular de la médula espinal y así poder estimar el funcionamiento de la misma.

MERCADO

El mercado de este dispositivo son todos los centros médicos que realizan diagnóstico y tratamiento de todos aquellos pacientes que tengan una enfermedad que afecte las neuronas espinales y/o su conectividad como la neuropatía diabética, enfermedades neurodegenerativas, como la esclerosis múltiple o lesiones traumáticas medulares específicas, y enfermedades neurodegenerativas.



▲ El dispositivo permite medir la función de la médula espinal mediante la respuesta neuro-vascular

VENTAJAS

1. **Médción de la función espinal:** En comparación a técnicas de imagen, como tomografía computarizada y resonancia magnética, nuestro dispositivo permite medir la función de la médula espinal mediante la respuesta neuro-vascular, lo que no es posible con estudios de imágenes actuales.
2. **No invasivo:** La tecnología permite evaluar, en forma no invasiva, los cambios en parámetros hemodinámicos locales en respuesta a la activación neuronal de la médula espinal. En comparación, los potenciales evocados son generalmente de uso invasivo para poder obtener señales de consistente interpretación.
3. **Mejor relación señal ruido:** Nuestro sistema óptico tiene una mejor razón señal a ruido que los potenciales evocados espinales, permitiendo obtener una respuesta espinal con solo un estímulo en comparación a los 100 a 1500 estímulos usados en los potenciales evocados.
4. **Menor costo:** Al compararlo con los sistemas fNIRs para corteza cerebral, nuestro dispositivo tendrá menor cantidad de optodos, lo que reduce considerablemente los costos de la tecnología en cerca de un 50%, y se facilita su uso ambulatorio. Asimismo, nuestro sistema estará diseñado específicamente para médula espinal, lo que aumentará la robustez y confiabilidad del sistema. En comparación a los exámenes de imágenes nuestro dispositivo tendrá un costo considerablemente menor (20%).
5. **Complementariedad:** La tecnología puede utilizarse en conjunto a técnicas de electroencefalografía (EEG), Potenciales evocados, electromiografía (EMG) y eventualmente con resonancia magnética.

OPORTUNIDAD

Los métodos tradicionales para el diagnóstico de la médula espinal, como estudios imagenológicos, proveen mayoritariamente información anatómica de la médula espinal. Sin embargo, hasta el día de hoy no hay ningún método robusto y no invasivo que permita estudiar la función de la médula espinal. Por lo tanto la oportunidad que aborda este proyecto es disponer de un recurso diagnóstico de la funcionalidad de la médula espinal en humanos. Para ello desarrollamos un sistema fNIRS no invasivo para registrar la respuesta neurovascular perimedular desencadenada por la actividad neuronal espinal en respuesta a un estímulo eléctrico aplicado a un nervio periférico.

PROPIEDAD INTELECTUAL

El dispositivo médico propuesto ha sido respaldado con la solicitud de patente chilena No 201703462, presentada el 28/12/2017 por la Universidad Católica. La patente está titulada "Dispositivo de registro de la respuesta vascular de la médula espinal humana gatillado por un estímulo suprasensitivo mediante el uso de espectroscopia funcional del infrarrojo cercano" y el software que ha permitido operar el prototipo existente del dispositivo se encuentra en proceso de ser protegido por derechos de autor con el apoyo de la UC.

APLICACIONES

La aplicación de esta tecnología permitirá evaluar el estado funcional de la médula espinal en distintas enfermedades que afectan a las neuronas espinales y/o su conectividad como la neuropatía diabética, enfermedades neurodegenerativas, como la esclerosis múltiple o lesiones traumáticas medulares específicas, enfermedades neurodegenerativas, entre otras.

INVENTORES



▶ **Sergio Uribe**
Ingeniero Eléctrico UC, Msc, PhD.
Profesor Asociado
Pontificia Universidad Católica de Chile
suribe@uc.cl



▶ **Antonio Eblen**
Medico, Neurofisiologo, PhD.
Profesor Adjunto
Pontificia Universidad Católica de Chile
antonio.eblen@uc.cl

ESTADO DE DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA

La tecnología ya ha sido probada en voluntarios sanos con excelentes resultados. Actualmente se está realizando un estudio clínico preliminar en distintos grupos de pacientes: Diabetes Mellitus II, pacientes con lesiones medulares y en pacientes con hipertensión arterial. Estos estudios preliminares nos permitirán recolectar datos para realizar un estudio multicéntrico incluyendo un mayor número de pacientes y patologías.

RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto ha sido reconocido nacionalmente e internacionalmente. Hemos recibido apoyo no solo de la fundación de COPEC-UC, sino también de la Universidad Católica y de FONDEF para el financiamiento de la investigación propuesta.

PARA MAYOR INFORMACIÓN

Fundación
COPEC • UC



▶ **Fundación
Copec-UC**
Alfonso Cruz Novoa
Director ejecutivo
acruz@ing.puc.cl
+569 22 354 2092



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

▶ **Pontificia Universidad
Católica de Chile**
Alejandra López
Coordinadora de Transferencia en
Biomedicina UC, Dirección de
Transferencia y Desarrollo
Pontificia Universidad Católica de Chile
alejandra@uc.cl